

Направление подготовки 43.03.01 Сервис  
(уровень бакалавриата)  
Направленность (профиль) – Социально-культурный сервис  
**Дисциплина «Иностранный язык»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 9 з. е., 324 часа  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область** дисциплины включает формирование иноязычных коммуникативных компетенций бакалавра для решения учебно-образовательных и коммуникативных задач в повседневной и профессиональной сферах деятельности, в т. ч. в различных областях бытовой и культурной жизни, а также для дальнейшего самообразования.

**Объектами** изучения дисциплины являются современный английский, немецкий и французский язык в его общеупотребительной нормативной форме, характерной для образованных носителей языка в различных ситуациях общения.

**Основной целью** изучения дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, и профессиональной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Вводно-адаптивный курс (коммуникативные умения в сфере учебного и повседневного общения). Темы: Я и моя семья. Я и мое образование.

Модуль 2. Базовый курс (коммуникативные умения в сфере повседневного и официально-делового общения). Тема: Лингвострановедение. Реалии современного иноязычного социума.

Модуль 3. Базовый курс (коммуникативные умения в сфере повседневного и официально-делового общения). Темы: Современный город. Научно-технический прогресс и его достижения. Выдающиеся деятели разных эпох, стран и культур.

Модуль 4. Основной курс (коммуникативные умения в сфере официально-делового и общепрофессионального общения). Тема: Я и моя будущая профессия. Иностранный язык как средство профессиональной коммуникации.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-3:**

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

#### **Знать:**

31.1. Основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка.

31.2. Важнейшие параметры языка конкретной специальности.

31.3. Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка.

31.4. Поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка.

#### **Уметь:**

У1.1. Адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов.

У1.2. Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты.

У1.3. Реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению.

У1.4. Выступать в роли медиатора культур.

**Владеть:**

В1.1. иностранным языком на уровне, обеспечивающем успешное устное и письменное межличностное и межкультурное взаимодействие.

В1.2. иностранным языком для общения (устного и письменного) с целью получения профессиональной информации из зарубежных источников

В1.3. Учебными и когнитивными стратегиями для организации своей учебной деятельности и автономного изучения иностранного языка.

В1.4. Социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры.

**Технологии формирования:** групповая и индивидуальная контактная работа (в том числе с использованием новейших средств получения информации), проверка понимания прочитанных и прослушанных текстов с помощью различных тестовых заданий и точного перевода; презентация; проектная работа; внеаудиторная самостоятельная работа с Интернет-ресурсами.

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) – охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Почвоведение»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** закладывает фундаментальные знания о почве как о природоохранном объекте и объекте комплексного рационального использования природных ресурсов.

**Объектом изучения** в дисциплине является изучение почвы, как одного из важнейших природных ресурсов, комплексное использование, которого требует глубокого знания его генезиса, состава и свойств.

**Основной целью образования по дисциплине «Почвоведения»** являются навыки оценки генезиса почв, выявления их типовых признаков, а также вырабатывается умение применять для решения экологических задач законы почвоведения, почвенный аналитический аппарат, а также уметь правильно применять экобиозащитную технику и технологии обеспечивающие необходимый комплекс мероприятий по предотвращению отрицательные воздействия на почвы и другие компоненты биогеоценозов связанные с почвой.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Ведение. Генезис почвы. Факторы и условия почвообразования. Состав почвы.

Модуль 2. Морфология почв. Механический состав почв. Физико-механические свойства почв. Физические свойства почв. Тепловые свойства почв.

Модуль 3. Вода в почве. Формы воды и состояния ее в почве. Уравнение водного баланса. Типы водного режима. Влагоемкость почв. Почвенный воздух.

Модуль 4. Почвенные коллоиды. Поглощительная способность почв. реакция среды почвы.

Модуль 5. Основные типы почв. Бонитировка почв. Классификация почв.

Модуль 6. Эрозия почв. Экологическая оценка.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОПК-3:**

- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы;

**Знать:**

**З 1.1** Роль почвы в биосферных процессах факторы и условия почвообразования главные почвенные процессы, законы зональности, основные типы и свойства почв по почвенно-географическим зонам, строение и состав почв, моделирование и прогнозирование почвенных процессов, изменения почв при водопользовании, освоении, мелиорации и рекультивации, бонитировку и экономическую оценку почв.

**Уметь:**

**У 1.1** Проводить полевые и лабораторные исследования почв, прогнозировать изменения почвенных процессов при реализации технологий водопользования; разрабатывать рекомендации по применению технологий водопользования.

**Владеть:**

**В 1.1** Методами и средствами измерения водно-физических, механических, химических параметров почв в полевых и лабораторных условиях; методами математического моделирования динамики влаги в почве; технологией разработки и анализа почвенных карт.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий.

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

(уровень бакалавриата)

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

**Дисциплина «Общая и неорганическая химия»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 7 з.е., 252 часа (4 з.е., 144 часов – 1 семестр; 3 з.е., 108 часов – 2 семестр)

Форма промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр), зачет (2 семестр)

**Предметная область дисциплины** включает изучение общей и неорганической химии – науки о строении веществ и их превращениях, сопровождающихся изменением химических и физических свойств химических элементов и их соединений.

**Объектами изучения** дисциплины являются химические системы и химические процессы, а именно: химические элементы, их простые и сложные химические соединения и их объединения (ассоциаты, супрамолекулярные структуры), различные материалы, химические превращения.

**Основной целью** изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является формирование «химической» грамотности и профессиональной культуры, под которыми понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность химических знаний, умений и навыков, без которых невозможно понимание и решение проблем энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **Содержание дисциплины**

1 семестр

Модуль 1 «Основные понятия и определения химии. Химические структуры. Закономерности протекания химических процессов»

Модуль 2 «Химические процессы: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования; химические свойства элементов периодической системы и их соединений»

2 семестр

Модуль 1 «Химические свойства s- и p-элементов Периодической системы и их соединений»

Модуль 2 «Химические свойства d- и f-элементов Периодической системы и их соединений»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОПК-2):**

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Знать:**

31.1. Методы, процедуры, основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии в предметной области дисциплины; основные направления развития теоретической и практической химии, перспективные задачи и проблемы, пути их решения.

**Уметь:**

У1.1. Использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях; пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по химии.

**Владеть:**

В1.1. Основными теоретическими понятиями, представлениями и моделями во всех основных областях современной химии, осмысленным пониманием изученного; интеграцией и экстраполяцией материала; способностью различения между фактами и следствием; синтезом гипотез, представлений, заключений; методами, процедурами.

**Технологии формирования компетенции К1:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.

**Компетенция 2 (ОПК-3):**

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

**Знать:**

32.1. Современные теории строения вещества, современные представления о природе химической связи в различных классах химических соединений, основные закономерности протекания химических процессов.

**Уметь:**

У2.1. Использовать знания о строении веществ и их превращениях для понимания окружающего мира и явлений природы.

**Владеть:**

В2.1. Основными теоретическими понятиями, представлениями и моделями во всех основных областях современной химии, осмысленным пониманием изученного; интеграцией и экстраполяцией материала; способностью различения между фактами и следствием; синтезом гипотез, представлений, заключений; методами, процедурами.

**Технологии формирования компетенции К2:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.

Направление подготовки 18.03.02. Энерго– и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### **Дисциплина «Физико-химические методы анализа»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основных методов анализа: электрохимических, спектроскопических, масс-спектрометрических, ядерно-физических, кинетических, а также хроматографических и других методов разделения и концентрирования микрокомпонентов. В предметную область дисциплины входят метрология химического анализа, выбор методов анализа, изучение особенностей анализа важнейших объектов.

**Объектами изучения** в дисциплине являются химико-аналитические системы, а именно: химические, физико-химические процессы, лежащие в основе химических и физико-химических методов анализа; приборы и оборудование аналитической химии, методики анализа различных химических соединений, а также конкретных объектов.

**Основной целью** образования по дисциплине «Физико-химические методы анализа» является: формирование современного уровня знаний о теоретических основах, методологии и практическом выполнении химических и физико-химических аналитических измерений, необходимых в профессиональной деятельности для решения проблем рационального использования природных ресурсов, а также вопросов охраны окружающей среды.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Введение в дисциплину. Химические методы анализа»

Модуль 2 «Спектроскопические, хроматографические методы анализа»

Модуль 3 «Электрохимические методы анализа»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОПК-3):**

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

#### **Знать:**

З1.1 Методы, процедуры, основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии в предметной области дисциплины; основные направления развития теоретической и практической аналитической химии, перспективные задачи и проблемы, пути их решения.

#### **Уметь:**

У1.1 Использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях; пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по аналитической химии.

#### **Владеть:**

В1.1 Основными теоретическими понятиями, представлениями и моделями во всех основных областях современной аналитической химии, осмысленным пониманием изученного; интеграцией и экстраполяцией материала; способностью различения между фактами и следствием; синтезом гипотез, предсказаний, заключений; методами, процедурами.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.

**Компетенция 2 (ПК-14):**

- способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

**Знать:**

З2.1 Основные принципы химических и физико-химических методов анализа; иметь представление о назначении и работе структурных блоков аналитических приборов; знать основные приемы качественного и количественного анализа с использованием различных химических и инструментальных методов.

**Уметь:**

У2.1 Практически использовать теоретические знания в предметной области дисциплины; проводить настройку аналитического оборудования, проводить градуировку и обработку аналитических сигналов.

**Владеть:**

В2.1 Методами проведения химических и физико-химических определений концентрации и состава вещества и обработки результатов анализа.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.

**Компетенция 3 (ПК-15)**

- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

**Знать:**

З3.1 Принципы построения схемы анализа: общую схему процесса анализа, постановку задачи, аналитические свойства основных объектов анализа, конкретные методики определения состава и концентрации веществ с использованием химических и физико-химических методов анализа.

**Уметь:**

У3.1 Проводить выбор методики определения, выполнять качественный и количественный анализ конкретных объектов техногенного и природного происхождения; оценивать правильность, точность и надежность полученных результатов.

**Владеть:**

В3.1 Постановкой конкретной аналитической задачи, методами проведения химических и физико-химических определений концентрации и состава вещества и обработки результатов анализа.

**Технологии формирования К3:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.



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

(уровень бакалавриата)

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

**Дисциплина «Информатика»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение структуры, общих свойств и закономерностей информации, а также изучение процессов и методов её создания, сбора, хранения, переработки, поиска, преобразования, распространения (передачи) и применения в различных сферах человеческой деятельности.

**Объектами изучения** являются информационные процессы, которые происходят в природе и обществе, а также методы и средства реализации этих процессов в различных системах.

**Основной целью** изучения дисциплины «Информатика» является освоение фундаментальных понятий научной дисциплины, овладение основными методами проведения компьютерных исследований и умение применять их на практике.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Основные понятия и определения информатики»

Модуль 2 «Текстовые и табличные процессоры»

Модуль 3 «Основы алгоритмизации и программирования»

Модуль 4 «Базы данных»

Модуль 5 «Основные понятия компьютерных сетей»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОПК-1:**

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно – коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

#### **Знать:**

З1.1. Историю и основные понятия современной информатики.

З1.2. Методологические основы информатики.

З1.3. Компьютерные сети и информационную безопасность

#### **Уметь:**

У1.1. Работать в системе Windows.

У1.2. Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами и базами данных.

У1.3. Использовать современные программные средства.

#### **Владеть:**

В1.1. Методами, способами и средствами получения, хранения, переработки и представления информации.

**Технологии формирования ОПК-1:** проведение лекционных занятий, лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы.

**Компетенция ПК-3:**

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

**Знать:**

- 32.1. Современные информационные технологии.
- 32.2. Текстовые процессоры, электронные таблицы, базы данных.
- 32.3. Основы алгоритмизации и программирования.
- 32.4. Принципы работы с компьютерными сетями.

**Уметь:**

- У2.1. Использовать для решения профессиональных задач навыки работы с персональным компьютером.
- У2.2. Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами и базами данных.
- У2.3. Работать в современных средах программирования.

**Владеть:**

- В2.1. Навыками работы с пакетами прикладных программ.
- В2.2. Методами разработки баз данных.

**Технологии формирования ПК-3:** проведение лекционных занятий, лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина "Физика"

Общие объем и трудоемкость дисциплины - 11 з.е., 396 часа

Форма промежуточной аттестации - экзамен (1 сем.); зачет (2 сем.); экзамен (3 сем.)

**Предметная область дисциплины** включает изучение вопросов, связанных с общим представлением о современной физической картине мира как совокупности основных физических законов, методах физических исследований и области применения этих методов и законов.

**Объектами изучения** дисциплины являются физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

**Основными целями** изучения дисциплины «Физика» является

- формирование цельного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах;

- формирование необходимой основы для более глубокого и эффективного овладения последующими дисциплинами общетехнического и профессионального циклов.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Механика»

Модуль 2 «Молекулярная физика и термодинамика»

Модуль 3 «Электричество и магнетизм»

Модуль 4 «Волновая оптика»

Модуль 5 «Квантовая оптика»

Модуль 6 «Атомная, ядерная физика, физика твердого тела»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция 1 (ОПК-2):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

#### Знать:

31.1 Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.

31.2 Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения.

31.3 Назначение и принципы действия важнейших физических приборов, основные экспериментальные методы измерения физических величин.

#### Уметь:

У1.1 Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций законов физики;

У1.2 Применять физические законы для решения теоретических и практических задач.

У1.3 Истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ.

У1.4 Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории.

**Владеть:**

В1.1 Навыками практического применения законов физики и методами решения основных типов физических задач.

В1.2 Различными методиками физических измерений и правилами эксплуатации основных физических приборов.

В1.3 Навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

В1.4 Навыками поиска информации по физике из различных источников (библиотечные источники, электронные средства и др.).

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.

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

(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Коллоидная химия»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение дисперсных систем, поверхностных явлений и процессов.

**Объектами изучения** дисциплины являются теоретические основы главных разделов коллоидной химии: поверхностных явлений, образования и устойчивости дисперсных систем, механизмов и закономерностей процессов, протекающих в этих системах; различные методы определения поверхностного натяжения систем, размеров частиц дисперсной фазы; о методах радикального изменения свойств границы раздела фаз для направленного регулирования процессов образования и разрушения дисперсных систем, реологических и электрических свойств дисперсных систем.

**Основной целью** изучения дисциплины «Коллоидная химия» является изучение физико-химии поверхностных явлений и дисперсных систем с выводом всех фундаментальных соотношений.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Классификация, методы получения и очистка дисперсных систем»

Модуль 2 «Поверхностные явления. Адсорбция, адгезия, когезия, смачиваемость»

Модуль 3 «Электроповерхностные и электрокинетические явления»

Модуль 4 «Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Свойства ПАВ»

Модуль 5 «Структурно-механические свойства дисперсных систем»

Модуль 6 «Оптические свойства дисперсных систем»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ОПК-2:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### Знать:

31.1 О дисперсных системах и поверхностных явлениях, методах получения и очистки дисперсных систем.

#### Уметь:

У1.1 Экспериментально определять поверхностное натяжение жидкостей и влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на эту величину, оценивать смачивание твердых поверхностей.

#### Владеть:

В1.1 Методами получения, очистки и физико-химического анализа дисперсных систем.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторного практикума.

#### Компетенция ОПК-3:

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

#### Знать:

32.1 Молекулярно-кинетические, структурно-механические, электроповерхностные, электрокинетические и оптические свойства дисперсных систем.

#### Уметь:

У2.1 Применять методы химического анализа в исследовании реологических и электрических свойств дисперсных систем.

**Владеть:**

В2.1 Методами исследования молекулярно-кинетических и реологических свойств дисперсных систем.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторного практикума.

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

(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Физическая химия»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение роли физической химии как теоретического фундамента современной химии; основ химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элементов статической термодинамики; основ химической кинетики и катализа, основ механизма химических реакций, электрохимии.

**Объектами изучения** дисциплины являются основы химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элементы статической термодинамики; основы химической кинетики и катализа, основы механизма химических реакций, электрохимии.

**Основной целью** изучения дисциплины «Физическая химия» является раскрытие смысла основных законов, получение навыка видеть области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Основы химической термодинамики. Начала химической термодинамики. Химическое равновесие»

Модуль 2 «Фазовые равновесия и свойства растворов»

Модуль 3 «Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем»

Модуль 4 «Основы химической кинетики. Катализ»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ОПК-2:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### Знать:

З1.1 Основные законы химической термодинамики, статической термодинамики, основы фазового и химического равновесия.

#### Уметь:

У1.1 Применять полученные теоретические знания при решении задач.

#### Владеть:

В1.1 Навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий, выполнение лабораторного практикума.

#### Компетенция ОПК-3:

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

#### Знать:

З2.1 Основы теории электрохимических процессов, основы химической кинетики и катализа.

#### Уметь:

У2.1 Применять основные законы химии при обработке полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных.

#### Владеть:

В2.1 Методами анализа химических веществ и исследования кинетики протекающих реакций.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий, выполнение лабораторного практикума.



**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы**  
**в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование  
природных ресурсов

**Дисциплина «История»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение закономерностей развития общества как единого противоречивого процесса, причин и направленности социальных изменений, факторов самобытности и этапов развития Российской цивилизации.

**Объектами изучения** являются общество в целом, человек и его практическая деятельность, вся совокупность фактов, характеризующих жизнь российского общества в прошлом и настоящем.

**Основной целью изучения дисциплины «История»** является теоретическое обоснование и упорядочение исторических знаний студентов, формирование на этой основе навыков интерпретации и оценки актуальной социально-политической проблематики в ее историческом контексте, а также освоение исторической эмпирической информации как необходимой предпосылки изучения всего комплекса гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

**Содержание дисциплины**

Тема 1 «История и историческая наука»

Тема 2 «Особенности генезиса цивилизации в русских землях»

Тема 3 «Феодальная раздробленность на Руси. Русь и Орда: проблемы взаимоотношений»

Тема 4 «Специфика формирования и устройство централизованного Российского государства»

Тема 5 «Особенности российского абсолютизма»

Тема 6 «Становление индустриального общества в России»

Тема 7 «Мир и Россия в начале XX века»

Тема 8 «Российское общество в советский период»

Тема 9 «Перестройка в СССР и либерально-демократическая модернизация российского общества»

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция ОК-2:**

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

З1.1. Место истории в системе гуманитарного знания.

З1.2. Основные методы исторической науки.

З1.3. Движущие силы и закономерности исторического процесса.

З1.4. Основные этапы и ключевые события истории России и мира, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории

З1.5. Особенности исторического развития российского общества.

**Уметь:**

У1.1. Осуществлять эффективный поиск и обработку информации.

У1.2. Осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

У1.3. Соотносить общие исторические процессы и отдельные факты и явления.

У1.4. Выявлять существенные черты исторических процессов и событий.

У1.5. Извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения.

**Владеть:**

В1.1. Способностью к восприятию, анализу, обобщению и систематизации информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

В1.2. Умением логически верно и ясно строить устную и письменную речь.

В1.3. Приемами ведения аргументированной дискуссии, умением отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

В1.4. Навыками самостоятельного анализа исторических источников и критического восприятия исторической информации.

В1.5. Специальной исторической терминологией.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий, практикумов, деловых игр, подготовка рефератов, докладов.

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### **Дисциплина «Математика»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 12 з.е., 432 часа

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основополагающих фундаментальных математических понятий, теорем, отношений, пространственных форм действительного мира, основ математического моделирования.

**Объектами изучения дисциплины** являются фундаментальные математические понятия, алгоритмы решения задач, математические методы исследований и решения прикладных задач, приемы и принципы построения математических моделей.

**Основной целью изучения дисциплины «Математика»** является воспитание высокой математической культуры: формирование навыков логического и алгоритмического мышления, умения оперировать абстрактными объектами, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания, владение математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, умения осуществлять выбор математических методов для их решения.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Определители и матрицы. Системы линейных уравнений»

Модуль 2 «Элементы линейной алгебры и аналитической»

Модуль 3 «Начала анализа»

Модуль 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Модуль 5 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

Модуль 6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Модуль 7 «Числовые и степенные ряды»

Модуль 8 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

Модуль 9 «Кратные интегралы. Теория поля»

Модуль 10 «Теория вероятностей и математическая статистика»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОПК-2:**

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **Знать:**

З1.1. Основные понятия и законы математических дисциплин в профессиональной деятельности.

З1.2. Основные методы математического описания и разделов математики.

З1.3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **Уметь:**

У1.1. Уметь решать основные задачи математического анализа.

У1.2. Использовать методы математического моделирования задач в технических приложениях профессиональной области и методы статистической обработки наблюдений.

**Владеть:**

В1.1. Методами математического описания задач в технических приложениях профессиональной области.

**Технологии формирования:** проведение лекционных занятий; проведение практических занятий, самостоятельное изучение тем, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий.

## Аннотация

Направление подготовки 18.03.02 Энергосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Прикладная механика»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение нескольких разделов механики: теоретической механики, сопротивления материалов и основ деталей машин. Даются общие принципы расчета элементов конструкций на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе; рассматриваются вопросы надежности.

**Объектами изучения** дисциплины являются механические свойства ряда конструкционных материалов при различных видах нагружения; методика проведения стандартных испытаний; расчет отдельных элементов конструкций.

**Основной целью** изучения дисциплины «Прикладная механика» является обучение студентов основам общего машиноведения, а также развитие на этой основе творческих способностей студента и формирование его инженерного мышления.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Статика»

Модуль 2 «Кинематика»

Модуль 3 «Динамика»

Модуль 4 «Основы сопротивления материалов»

Модуль 5 «Машины и их основные элементы»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ОПК-2:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **Знать:**

31.1. Основные законы и модели прикладной механики, типовые схемы расчетов элементов конструкций в области энерго-ресурсосберегающих технологий.

31.2. Требования к изделиям и материалам используемые в технологических процессах с позиций энерго-ресурсосбережения, критерии их качества. Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин. Главные критерии работоспособности деталей машин. Пути повышения качества, надежности и долговечности оборудования отрасли.

31.3. Технические и программные средства реализации современных информационных технологий.

#### **Уметь:**

У1.1. Применять типовые принципы и методы решения задач практической механики для расчета характеристик в механических системах для проектирования, использования и исследования современной техники в будущей профессиональной деятельности.

У1.2.Использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач прикладной механики в области энерго-ресурсосбережения .

**Владеть:**

В1.1.Общими принципами построения и изготовления механизмов, машин и аппаратов отрасли, условиями надежной эксплуатации типовых элементов механизмов и машин.

В1.2.Основными методами работы с прикладными программными средствами.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы, выполнение расчетно-графической работы.

## Аннотация

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Речевая коммуникация в профессиональной деятельности»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа  
Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение создания, передачи и анализа различных видов сообщений, а также их информационного воздействия; межличностную коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств, риторика как средство управления в профессиональной деятельности, виды речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование), исследование коммуникативных процессов, элементы конфликтологии и обучение стратегиям поведения в конфликтных ситуациях.

**Объектами изучения** в дисциплине являются основные функции, единицы и параметры речевой коммуникации, основные виды речевого общения; нормативный, коммуникативный и этический аспекты устной и письменной речи; основные функциональные разновидности речи, факторы, нормы и принципы речевого общения в профессиональной и научной сфере, приемы риторики.

**Основной целью** изучения дисциплины «Речевая коммуникация в профессиональной деятельности» является формирование умений и навыков, необходимых для эффективной речевой коммуникации в профессиональной деятельности, создание возможности для развития языковой личности в процессе профессиональной подготовки, а также формирование этических и психологических аспектов общения в рамках российской языковой культуры.

### Содержание дисциплины

- Модуль 1 «Введение в учебную дисциплину. Основные понятия и определения»
- Модуль 2 «Функции языка и их реализация в речи»
- Модуль 3 «Языковые и речевые нормы в профессиональном и научном общении»
- Модуль 4 «Речевая коммуникация как процесс»
- Модуль 5 «Вербальное и невербальное, слуховое и визуальное восприятие речи»
- Модуль 6 «Коммуникация как дискурс»
- Модуль 7 «Публичные коммуникации»
- Модуль 8 «Речевой этикет в профессиональной сфере»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция 1 (ОК-5)

–способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

#### Знать:

- 3.1.1. Сущность речевой коммуникации, ее цель и задачи,

3.1.2. Нормы, виды (функциональные стили, жанры) и средства литературной устной и письменной речи, теорию и практику подготовки текстов различных жанров и стилей, основные средства сбора и передачи информации;

3.1.3. Техники совершенствования 4-х видов речевой деятельности: аудирования, говорения, чтения и письма;

3.1.4. Основные речевые и этические нормы; правила использования языковых средств в зависимости от речевой ситуации и стиля речи;

**Уметь:**

У.1.1. Осуществлять коммуникативную деятельность в различных профессиональных ситуациях; совершенствовать речевые умения и навыки в различных формах делового общения (беседах, переговорах, совещаниях и т.д.);

У.1.2. Совершенствовать умения и навыки, связанные с научным стилем речи, с подготовкой научных отчетов, курсовых работ, дипломных проектов и т. д.;

У.1.3. Совершенствовать умения и навыки, необходимые для публичных выступлений; придерживаться этических и этикетных норм речевой коммуникации; использовать психологические приемы воздействия на собеседника;

**Владеть:**

В.1.1. Коммуникативными умениями и навыками в различных ситуациях общения;

В.1.2. Умениями и навыками продуктивного чтения; умениями и навыками эффективного аудирования; умениями и навыками устной и письменной деловой речи;

В.1.3. Умениями и навыками учета психологических особенностей партнера по общению; этическими нормами и нормами речевого этикета; речевыми стратегиями и тактиками общения

**Технологии формирования:** проведение лекционных и практических занятий, участие в ролевых играх, написание реферата, выполнение самостоятельных тренировочных упражнений и проверочных работ.



## Аннотация

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Деловое общение»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа  
Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение сущности и форм делового общения, особенностей устного и письменного делового общения, видов, принципов и правил делового общения, а также основ этики и этикета делового общения.

**Объектами изучения** в дисциплине являются коммуникативные процессы, протекающие в сфере делового взаимодействия людей.

**Основной целью** изучения дисциплины «Деловое общение» является формирование у студента целостной системы знаний о структуре и функциях делового общения, стилях, тактиках поведения в разных ситуациях профессиональной деятельности, понятия этичности служебного поведения и поступков; развитие профессионально значимых коммуникативных качеств и навыков личности.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Сущность делового общения. Основные понятия, термины и определения»

Модуль 2 «Специфика и формы делового общения»

Модуль 3 «Устное деловое общение»

Модуль 4 «Письменное деловое общение»

Модуль 5 «Основы этикета делового общения»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ОК-5

–способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

3.1.1. Сущность речевой коммуникации, ее цель и задачи,

3.1.2. Нормы, виды (функциональные стили, жанры) и средства литературной устной и письменной речи, теорию и практику подготовки текстов различных жанров и стилей, основные средства сбора и передачи информации;

3.1.3. Техники совершенствования 4-х видов речевой деятельности: аудирования, говорения, чтения и письма;

3.1.4. Основные речевые и этические нормы; правила использования языковых средств в зависимости от речевой ситуации и стиля речи;

##### Уметь:

У.1.1. Осуществлять коммуникативную деятельность в различных профессиональных ситуациях; совершенствовать речевые умения и навыки в различных формах делового общения (беседах, переговорах, совещаниях и т.д.);

У.1.2. Совершенствовать умения и навыки, связанные с научным стилем речи, с подготовкой научных отчетов, курсовых работ, дипломных проектов и т. д.;

У.1.3. Совершенствовать умения и навыки, необходимые для публичных выступлений; придерживаться этических и этикетных норм речевой коммуникации; использовать психологические приемы воздействия на собеседника;

**Владеть:**

В.1.1. Коммуникативными умениями и навыками в различных ситуациях общения;

В.1.2. Умениями и навыками продуктивного чтения; умениями и навыками эффективного аудирования; умениями и навыками устной и письменной деловой речи;

В.1.3. Умениями и навыками учета психологических особенностей партнера по общению; этическими нормами и нормами речевого этикета; речевыми стратегиями и тактиками общения

**Технологии формирования:** проведение лекционных и практических занятий, участие в ролевых играх, написание реферата, выполнение самостоятельных тренировочных упражнений и проверочных работ

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

**Дисциплина «Психология»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение закономерностей развития и функционирования психики как формы психического отражения действительности, внутреннего мира субъективных явлений, процессов, свойств и состояний, осознаваемых или неосознаваемых самим человеком, его поведение, изучение порождения сознания, его функционирования, развития и связи с поведением и деятельностью, соотношения природных и социальных факторов в становлении психики, психологической характеристики деятельности, психологической характеристики социальных групп, взаимодействия человека с социальной средой, закономерностей межличностных отношений в группах и их формы.

**Объектами изучения** в дисциплине является психика человека, ее объективные закономерности и проявления, внутренний мир личности, который возникает в процессе взаимодействия человека с окружающим внешним миром, в процессе активного отражения этого мира, а также социальные группы как совокупность людей, групповые явления, человек как часть социальной группы, деятельность человека по освоению как социального, так и предметного мира в составе систем «человек-человек», «человек-техника», «человек-знак».

**Основной целью образования по дисциплине «Психология»** является формирование целостного представления об основах психологической науки и решение конкретных задач теоретической и практической подготовки специалистов к будущей профессии: о психологических особенностях человека как факторе успешности его профессиональной деятельности, развитию способности самостоятельно и адекватно оценивать возможности психической системы, находить оптимальные пути решения жизненных и профессиональных задач, расширение и углубление психологических знаний, необходимых для совершенствования как теоретической и профессиональной подготовки в области психологии личности, психологии межличностных отношений, психологии малых групп, психологии коллектива, так и для успешной реализации профессиональной деятельности и саморазвития, получить опыт применения этих знаний при решении личностных и профессиональных продуктивных задач.

**Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Психология, ее предмет, задачи и особенности как науки»

Модуль 2 «Общая психология»

Модуль 3 «Психология личности»

Модуль 4 «Социальная психология»

Модуль 5 «Этнопсихология»

Модуль 6 «Психология общения и взаимодействия людей в группе»

Модуль 7 «Психология труда и инженерная психология»

Модуль 8 «Психология управления»

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция ОК-6:**

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**Знать:**

З1.1. Особенности и этапы формирования коллектива, социально-психологические явления и процессы в коллективе, закономерности и особенности взаимодействия личности и коллектива.

З1.2. Основные проблемы совместной деятельности в коллективе, особенности делового общения, способы выхода из конфликтных ситуаций.

З1.3. Этические и правовые нормы, регулирующие отношения в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия с целью создания психологического климата, способствующего оптимизации производственного процесса.

**Уметь:**

У1.1. Работая в коллективе использовать социально-психологические знания в профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

У1.2. Проводить анализ и первичную психодиагностику межличностных отношений, возникающих в процессе совместной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

У1.3. Формировать собственную толерантную позицию и развитые коммуникативные навыки.

**Владеть:**

В1.1. Навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В1.2. Навыками принимать практические решения психологических задач в своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В1.3. Навыками организации своей профессиональной деятельности, работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий; самостоятельная работа, подготовка реферата.

**Компетенция ОК-7:**

- способность к самоорганизации и самообразованию.

**Знать:**

З2.1. Содержание психической деятельности личности в целях самоорганизации и самообразования.

З2.2. Психологические технологии, ориентированные на личностное развитие в целях самоорганизации и самообразования.

З2.3. Основы психологии самопознания и психологических технологий, ориентированных на личностный рост, самоорганизацию и самообразование.

**Уметь:**

У2.1. Само организовываться и строить взаимоотношения с коллегами, находить, принимать и реализовывать решения в своей профессиональной деятельности.

У2.2. Сопоставлять индивидуальные и субъектные особенности личности; определять и различать свойства темперамента, характера, способностей и направленности личности, определять содержание и уровень психического, социального и профессионального развития личности.

У2.3. Применять полученные знания реализации психологических технологий на практике, ориентированных на личностный рост, самоорганизацию и самообразование.

**Владеть:**

В2.1. Навыками применения знаний о психике, психических процессах, свойствах, состояний; базовыми понятиями и идеями психологии личности.

В2.2. Навыками реализации на практике психологических технологий саморазвития личности, самоорганизации и самообразования.

В2.3. Навыками на практике реализации психологических технологий, ориентированных на личностный рост, самоорганизации и самообразования.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий; самостоятельная работа, подготовка реферата.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### **Дисциплина «Философия»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение наиболее общих вопросов взаимоотношений между человеком и миром, закономерностей бытия как такового, познаваемости мира, проблемы взаимодействия между познающим субъектом и познаваемым объектом, закономерностей познавательной деятельности человека, проблем обоснования знания и познания как таковых, ценностных оснований бытия человека, его практической деятельности и поведения, форм выражения мыслей и формы развития знаний, приемов и методов познания, законов мышления, логико-методологических и логико-семиотических проблем.

**Объектами изучения** в дисциплине являются бытие в целом, формы проявления мира, окружающий мир как объект познания, общество как организованная совокупность людей, общественные явления, человек как часть мира, практическая деятельность человека по освоению природных реалий и конструированию социальной реальности, мировоззренческие принципы и общая система норм практической деятельности человека, природа, техника, сущность и существование человека как особая форма бытия, история общества и человека как субъекта исторического процесса.

**Основной целью образования по дисциплине «Философия»** является формирование культуры мышления, развитие познавательных способностей и интереса к мировоззренческим, социальным, антропологическим проблемам, расширение и углубление мировоззренческих установок, самостоятельности мышления, способности соотносить специально-научные и технические задачи с масштабом гуманитарных ценностей.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Основные методы, категории и подходы в философии. Роль философии в культуре»

Модуль 2 «Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-1:**

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1. Основные положения и методы философии.

З1.2. Основные направления, исторические типы и школы философии.

##### **Уметь:**

У1.1. Анализировать основные категории, понятия и методы философии.

У1.2. Интерпретировать идеи, положения, концепции представителей различных школ, направлений и периодов философии.

##### **Владеть:**

В1.1. Навыками философского анализа и систематизации человека и общества, окружающего мира категорий, понятий, методологии.

В1.2. Навыками использования основных идей, положений, концепций представителей различных школ, направлений и периодов философии.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий; самостоятельная работа, выполнение реферата.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина «Гидрология»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основных разделов гидрологии суши: гидрографического описания, основ гидрологических расчетов и проведения гидрометрических работ на водных объектах суши.

**Объектами изучения** дисциплины являются поверхностные водные объекты, главным образом реки.

**Основной целью** изучения дисциплины «Гидрология» является формирование у студентов знания по гидрологическим явлениям и процессам, протекающим в естественных водных объектах, выработка навыков проведения гидрологических расчетов, необходимых при проектировании водохозяйственных объектов.

### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1.** «Предмет и задачи гидрологии. Общая гидрология и ее разделы».

**Модуль 2.** «Гидрология рек. Гидрографическое описание речной системы».

**Модуль 3.** «Речная Гидрометрия. Гидрологический режим рек».

**Модуль 4.** «Типы водного питания. Фазы водного режима».

**Модуль 5.** «Речной сток и его характеристики».

**Модуль 6.** «Гидрологические расчеты».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОПК-2):**

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1. Основные законы формирования речного стока, гидрографические параметры поверхностных водных объектов, элементы гидрологического режима, характеристики речного стока.

31.2. Методы математического моделирования гидрологических процессов и получения их расчетных значений.

##### **Уметь:**

У1.1. Определять расчетные характеристики речного стока,

У1.2. Проводить гидрометрические наблюдения за уровнями и расходами воды в реках, а также за другими элементами, характеризующими естественные водотоки и водоемы.

##### **Владеть:**

В1.1. Методикой сбора гидрологических данных; методами гидрографического описания водных объектов; методикой гидрологических расчетов с применением аппарата математической статистики.



**Технологии формирования К1:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

**Компетенция 2 (ОПК-3):**

способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3).

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1. Основные естественнонаучные законы, необходимые для понимания гидрологических явлений.

**Уметь:**

У2.1. Применять естественнонаучные законы для описания гидрологических процессов.

**Владеть:**

В2.1. Методикой применения гидрологических данных для целей охраны и рационального использования водных ресурсов.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

**Компетенция 3 (ПК-15):**

способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15).

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

33.1. Основные методы полевых исследований поверхностных водных объектов.

33.2. Методы обработки гидрометрических данных.

**Уметь:**

У3.1. Анализировать результаты полевых изысканий водных объектов.

У3.2. Пользоваться режимной и справочной гидрологической информацией.

**Владеть:**

В3.1. Способами обработки результатов гидрометрических наблюдений.

**Технологии формирования К3:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина «Исторические этапы взаимодействия человека и окружающей среды»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** формирует у студентов экологические основы рационального природопользования, современного состояния природных ресурсов, окружающей природной среды и их охраны. Включает изучение важнейших проблем, возникающих из-за нарушения человеком экологических закономерностей при использовании природных ресурсов

**Объектами изучения** дисциплины являются биосферные процессы, лежащие в основе рационального природопользования; история становления и развития системы «общество–природа»; экологические проблемы, связанные с отраслевым, территориальным и ресурсным природопользованием; основные положения, аспекты и нормативно-правовую базу концепции устойчивого развития; современные направления перехода к рациональному природопользованию с учетом экологических, социальных, экономических, международных и научно-технических факторов; роль государственных структур и рыночной экономики в решении проблем природопользования.

**Основной целью** изучения дисциплины «Исторические этапы взаимодействия человека и окружающей среды»: обучение грамотному восприятию явлений, связанных с жизнью человека в окружающей его природной среде, формирование современного представления о биосфере, о человеке как части природы, о единстве и ценности всего живого, о невозможности выживания человечества без сохранения биосферы и соблюдения экологических принципов использования природных ресурсов.

### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1.** Естественный базис природопользования.

**Модуль 2.** Экологические проблемы различных видов природопользования.

**Модуль 3.** Механизмы управления природопользованием.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОКП -1):**

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Содержание компетенции :

#### **Знать:**

**З1.1** Основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии в предметной области взаимодействия человека и окружающей среды.

**З1.2** Способы создания суждений, основанных на внутренних свойствах или внешних критериях; методы критического анализа .

#### **Уметь:**

**У1.1.** Использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях;

**У1.2.** Разделять материал на части (анализ) для выявления структуры и взаимосвязи между частями; комбинировать части в структуру (синтез) с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на стандартах, точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях.

**У1.3.** Выявлять ошибки в суждениях.

**Владеть:**

**В1.1.** Осмысленным пониманием изученного;

**В1.2.** Способностью различения между фактами и следствием; предсказаний, заключений; методами, процедурами, технологиями.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

**Компетенция 2 (ОК-2):**

-способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

**Знать:**

**З1.1** Основные положения и методы исторических этапов взаимодействия, основные направления, исторические типы, ключевые проблемы, связанные с областью будущей профессиональной деятельности.

**З1.2.** Содержание современных философско-исторических дискуссий по основным проблемам социального, антропологического характера; базовые методологические принципы и установки анализа различных социальных, культурных, природных и религиозных тенденций, фактов и явлений.

**Уметь:**

**У1.1.** Формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам социального, антропологического и экономического характера; выбирать методы анализа.

**У1.2.** Применять на практике конкретные навыки критического восприятия и оценки источников информации.

**Владеть:**

**В1.1.** Навыками применения знаний при проведении теоретических и эмпирических исследований в образовательной деятельности; анализом ситуаций возникновения нестандартных (проблемных) ситуаций; способностью находить организационно-управленческие решения и проектировать их.

**Технологии формирования К 2:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)  
Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
**Дисциплина «Климатология и метеорология»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает основные разделы науки об атмосфере, а также основные методы метеорологических наблюдений.

**Объектами изучения** дисциплины является атмосфера Земли.

**Цель дисциплины:** заложить основы знаний об атмосфере Земли, о метеорологических процессах и закономерностях формирования климата, необходимых для специалиста в области охраны окружающей среды.

### Содержание дисциплины

**Модуль 1** Предмет, цель и задачи курса. Разделы климатологии. Состав и строение атмосферы.

**Модуль 2** Барическое поле и ветер.

**Модуль 3** Радиационный режим атмосферы.

**Модуль 4** Тепловой режим атмосферы.

**Модуль 5** Вода в атмосфере.

**Модуль 6** Атмосферная циркуляция.

**Модуль 7** Погода и ее характеристики.

**Модуль 8** Климат и факторы его формирования.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция 1 (ОПК-2):**

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1. Основные понятия, связанные с погодой и климатом.

З1.2. Методы математического анализа климатических процессов и получения их расчетных значений.

##### **Уметь:**

У1.1. Объяснять сущность процессов, происходящих в атмосфере;

У1.2. Проводить метеорологические наблюдения, а также обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений;

У1.3. применять закономерности развития атмосферных процессов для активной борьбы против опасных и вредных метеорологических явлений, для более полного использования природного потенциала в практической деятельности человека.

##### **Владеть:**

В1.1. методом наблюдений и теоретическим методом, основанным на использовании законов физики, термодинамики, гидромеханики и на применении математических приемов исследования.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

**Компетенция 2 (ОПК-3):**

способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

**Содержание компетенции:****Знать:**

32.1. Основные естественнонаучные законы, необходимые для понимания атмосферных процессов и явлений.

**Уметь:**

У2.1. устанавливать связи между различными атмосферными явлениями, а также между атмосферными явлениями и другими явлениями природы.

**Владеть:**

В2.1. Методикой применения данных о погоде и климате для целей охраны и рационального использования водных ресурсов.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

**Компетенция 3 (ПК-15):**

способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

**Содержание компетенции:****Знать:**

33.1. Основные способы получения данных, характеризующих атмосферные процессы и явления.

33.2. Тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах.

**Уметь:**

У3.1. Определять основные метеорологические элементы и выполнять климатологический анализ метеорологических данных;

У3.2. Оценивать влияние показаний метеорологических элементов на характер рассеивания вредных примесей в атмосфере с целью выбора рациональных методов защиты окружающей природной среды.

**Владеть:**

В3.1. Конкретными методиками наблюдений за атмосферными явлениями;

В3.2. Способами обработки результатов метеорологических наблюдений.

**Технологии формирования К3:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Ландшафтоведение»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение особенностей ландшафтного подхода в оптимизации взаимодействия природы и общества.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные законы развития и функционирования ландшафтов, принципы, факторы ландшафтной дифференциации земной коры.

**Основной целью** изучения дисциплины «Ландшафтоведение» является формирование современных знаний и навыков о ландшафтах, об их строении, свойствах, динамике, геоэкологических и геохимических принципах проектирования и использования природно-антропогенных ландшафтов.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Ландшафты, их морфологическая структура. Компоненты ландшафта.

Модуль 2 Ландшафтная дифференциация и функционирование ландшафтов.

Модуль 3 Основы геохимии ландшафтов.

Модуль 4 Природно-антропогенные ландшафты, их устойчивость.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-3):**

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

##### **Знать:**

З1.1 Вертикальную и горизонтальную структуру, компоненты, динамику пространственную дифференциацию, типизацию, основы геохимии и биохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов.

З1.2 Законы развития и функционирования ландшафтов.

##### **Уметь:**

У1.1 Применять закономерности развития ландшафтов для предотвращения негативного воздействия на них, для более полного использования природного потенциала в практической деятельности человека.

У1.2 Проводить элементарный геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территории.

##### **Владеть:**

В1.1 Методами ландшафтного анализа территории.

В1.2 Навыками анализа воздействия негативных процессов на ландшафты.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина** «Математическое моделирование природных экосистем»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основ теоретических знаний и приобретение практических навыков по математическому моделированию природных экосистем.

**Объектами изучения** дисциплины являются методы математического моделирования в компонентах природной среды.

**Основной целью** изучения дисциплины «Математическое моделирование природных экосистем» является формирование знаний, умений и навыков в области математического и физического моделирования процессов, происходящих в экосистемах и их биологических компонентах (популяциях, сообществах).

### Содержание дисциплины

**Модуль 1.** Основные понятия математического моделирования.

**Модуль 2.** Построение и анализ экологических моделей.

**Модуль 3.** Математическое моделирование движения подземных вод и распространение загрязняющих веществ в подземных и поверхностных водах.

**Модуль 4.** Методы расчета распространения загрязняющих веществ в подземных и поверхностных водах.

**Модуль 5.** Математические методы планирования экспериментов в экологии.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция 1 (ПК-16):

способность моделировать энерго-и ресурсосберегающие процессы в промышленности (ПК-16).

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

З1.1. основные понятия математического моделирования.

##### Уметь:

У1.1. применять теоретические знания в профессиональной деятельности.

У1.2. составлять приложения, реализующие методы математического моделирования в природообустройстве и водопользовании.

##### Владеть:

В1.1. методами решения задач при моделировании процессов компонентов природы.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, выполнение курсовой работы.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина «Обращение с отходами производства и потребления»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основ теоретических знаний и приобретение практических навыков по обращению с отходами производства и потребления.

**Объектами изучения** дисциплины являются отходы производства и потребления, объекты размещения отходов, технологии переработки отходов, нормативно-правовые акты в сфере обращения с отходами.

**Основной целью** изучения дисциплины «Обращение с отходами производства и потребления» является изучение международного и существующего в России опыта в области обращения с отходами; приобретение студентами теоретических и практических знаний и практических навыков, необходимых для непосредственного участия и организации работ по обращению с отходами на предприятии.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации».

Модуль 2 «Обращение с опасными отходами».

Модуль 3 «Нормирование воздействия отходов на окружающую среду».

Модуль 4 «Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами».

Модуль 5 «Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами».

Модуль 6 «Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами».

Модуль 7 «Лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами».

Модуль 8 «Организация управления потоками отходов на уровне субъекта Российской Федерации, муниципального образования, промышленного предприятия».

Модуль 9 «Организация обращения с твердыми коммунальными отходами».

Модуль 10 «Использование и обезвреживание отходов».

Модуль 11 «Проектирование и эксплуатация полигонов по захоронению отходов».

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция ПК-13:**

– готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.

##### **Знать:**

31.1. Основы законодательства в области обращения с отходами производства и потребления.

31.2. процедуру нормирования воздействия отходов на окружающую среду.

##### **Уметь:**

У1.1. Использовать правовые нормы, регулирующие обращение с отходами в практической деятельности;

У1.2. выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия отходов на окружающую среду.



**Владеть:**

В1.1. навыками организации системы обращения с отходами на предприятии.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, курсовое проектирование.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)  
Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
**Дисциплина «Общая химическая технология»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** структура производства химических отраслей промышленности.

**Объектами изучения** дисциплины являются технологические схемы химических производств.

**Целью изучения дисциплины** «Общая химическая технология» является теоретическая и практическая подготовка в области технологии химического производства, позволяющая ориентироваться в потоке научной и технической информации.

### Содержание дисциплины

**Модуль 1** Предмет и задачи дисциплины. Проблема связанного азота.

Технология азотной кислоты.

**Модуль 2** Технология серной кислоты Технология минеральных удобрений.

**Модуль 3** Технология фосфорных удобрений. Технология сложных удобрений.

**Модуль 4** Технология азотных удобрений/

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция 1 (ПК-6):**

способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1 основные принципы организации химических производств.

##### **Уметь:**

У1.1 выбирать конкретные типы приборов для проведения и диагностики химико-технологических процессов.

##### **Владеть:**

В1.1 методами расчета процессов в химических аппаратах, выбора их конструкции.

Технология формирования К1: лекции, практические занятия, выполнение семестрового контрольного задания, самостоятельная работа.

#### **Компетенция 2 (ПК-7):**

готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

32.1 основные методы оптимизации химико-технологических процессов.

**Уметь:**

У2.1 оптимизировать и проектировать процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием компьютерных средств.

**Владеть:**

В2.1 методами анализа эффективного функционирования химических, нефтехимических и биологических производств, определения технологических и экономических показателей эффективности работы химического производства.

Технология формирования К2: Лекции, практические занятия, выполнение семестрового контрольного задания, самостоятельная работа.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина** «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение воздействия хозяйственной и иной деятельности на компоненты окружающей среды и организацию и проведение государственной экологической экспертизы.

**Объектами изучения** дисциплины являются компоненты окружающей природной среды: поверхностные и подземные водные объекты, атмосферный воздух, почвы, растительный и животный мир.

**Основной целью** изучения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза» является получение студентами теоретических знаний и практических навыков по организации и проведению оценки воздействия на окружающую (ОВОС) среду и проведению экологической экспертизы как процедуры в системе принятия природоохранного решения.

### Содержание дисциплины

**Модуль 1** Вводная часть. Термины и определения, используемые при проведении ОВОС. Цели и задачи ОВОС. Краткая история развития ОВОС. Литература по курсу.

**Модуль 2** Методы, используемые в процессе ОВОС. Показатели воздействия. Сравнение вариантов проектных решений (оценка экологической эффективности технологических процессов и производств).

**Модуль 3** Общая процедура инвестиционного проектирования; основные стадии, состав и порядок разработки предпроектных и проектных материалов; экологическое сопровождение. Этапы проведения ОВОС; процедуры и состав материалов по ОВОС на каждой стадии.

**Модуль 4** Государственная экологическая экспертиза. Цели и задачи, основные принципы проведения. Законодательство в области ГЭЭ. Организация и проведение ГЭЭ. Общественная экологическая экспертиза и ее проведение.

**Модуль 5.** Оценка влияния на атмосферный воздух; классификация источников загрязнения, виды загрязнения и основные загрязняющие атмосферу вещества; метеорологические условия и распространение загрязняющих веществ в атмосфере.

**Модуль 6.** Расчет загрязнения приземного слоя атмосферы от низких и высоких источников. Нормативы предельно допустимых выбросов. Санитарно-защитные зоны, определение их размера.

**Модуль 7.** Оценка влияния на поверхностные водные объекты; источники загрязнения; основные загрязняющие вещества; определение приоритетных загрязняющих веществ и источников воздействия на окружающую среду.

**Модуль 8.** Регламентация антропогенных нагрузок на водные экосистемы. Нормативно допустимый сброс загрязняющих веществ в водные объекты.

**Модуль 9.** Оценка состояния водных объектов по гидрологическим, гидрофизическим, гидрохимическим, гидробиологическим, микробиологическим показателям.

**Модуль 10.** Оценка воздействия на почвенный покров; экологическая оценка почв населенных пунктов, земельных угодий, ландшафтов.

**Модуль 11.** Оценка воздействия на растительный покров и животный мир.

## **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **Компетенция 1 (ОК-3):**

способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1. Основы законодательства в области оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы.

31.2. Нормативы качества компонентов окружающей природной среды.

##### **Уметь:**

У1.1. Использовать правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, при проведении оценки воздействия и экологической экспертизы.

У1.2. Пользоваться нормативной и справочной литературой, соответствующим программным обеспечением при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

##### **Владеть:**

В1.1. Процедурами и методами организации и проведения государственной экологической экспертизы.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

### **Компетенция 2 (ПК-2):**

способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2).

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

32.1. Основы экологической эффективности технологических процессов и производств.

32.2. Методы прогноза негативных последствий и предотвращения, снижения и минимизации остаточных экологических и связанных с ними экономических и социальных последствий.

##### **Уметь:**

У2.1. Составлять материальный баланс технологических процессов и производств.

У2.2. Провести экологическую экспертизу проектной документации, материалов, являющихся объектом экологической экспертизы.

##### **Владеть:**

В2.1. Процедурами и методами проведения оценки воздействия на окружающую среду для снижения воздействия на нее антропогенной и техногенной деятельности.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных, практических занятий.

### **Компетенция 3 (ПК-3):**

способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3).

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

33.1. Современные компьютерные программы фирмы «Интеграл» и НПФ «Логос», используемые при оценке воздействия на окружающую среду.

33.2. Систему мониторинга природных сред.

##### **Уметь:**

У3.1. Прогнозировать с использованием компьютерных программ загрязнение, рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, поверхностных и подземных водах.

У3.2. Разрабатывать разделы «Оценка воздействия на окружающую среду» и «Перечень природоохранных мероприятий» предпроектной и проектной документации намечаемой хозяйственной деятельности.

**Владеть:**

В3.1. Современными информационными технологиями и прикладными программами оценки негативных воздействий на атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы.

**Технологии формирования КЗ:** проведение лекционных, практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Организация государственного экологического контроля»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает государственный экологический надзор за хозяйственной и иной деятельностью в целях обеспечения требований природоохранного законодательства.

**Объектами изучения** дисциплины являются организации и проведение государственного надзора за качеством атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвенного покрова, лесных и других природных ресурсов для обеспечения охраны и рационального их использования;

**Основной целью** изучения дисциплины «Организация государственного экологического контроля» является изучение основ теоретических знаний и практических навыков по организации и проведению государственного надзора в сфере охраны окружающей среды.

### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Вводная часть: основные термины и определения; государственный контроль в области охраны окружающей среды; правила осуществления государственного экологического контроля. Органы, уполномоченные на осуществление ГЭК».

**Модуль 2** «Федеральный закон №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении госконтроля (надзора). Порядок организации и проведения проверок».

**Модуль 3** «Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха».

**Модуль 4** «Особенности госконтроля за использованием и охраной водных объектов».

**Модуль 5** Госконтроль за состоянием, использованием, охраной, защитой лесного фонда и воспроизводством лесов (гослесконтроль)».

**Модуль 6** «Государственный земельный контроль».

**Модуль 7** «Сбор и обработка экологической информации».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ПК-4:**

– готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

#### **Знать:**

31.1. Основы законодательства по организации государственного экологического надзора.

31.2. Особенности государственного водного, земельного надзора, надзора за недропользованием, охраной атмосферного воздуха, обращением с опасными отходами, охраной, использованием, воспроизводством объектов животного и растительного мира.

#### **Уметь:**

У1.1. Организовать и провести мероприятия по госконтролю деятельности природопользователей, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду.

У1.2. Осуществить сбор, обработку и анализ экологической информации, получаемой в процессе мониторинга окружающей среды, при проведении оценки воздействия на окружающую среду

**Владеть:**

В1.1. Нормативной и справочной литературой, соответствующим программным обеспечением.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий.



Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Основы токсикологии»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение особенностей воздействия ксенобиотиков на организм человека и на экосистемы, принципов оценки и нормирования веществ в окружающей среде.

**Объектами изучения** дисциплины являются токсические химические вещества, механизмы их токсического действия на биологические системы различных уровней их организации и те патологические состояния, которые формируются в живых организмах в результате взаимодействия с токсическими химическими веществами.

**Основной целью** изучения дисциплины «Основы токсикологии» является формирование у студентов знаний о теоретических основах токсикологии, особенностях токсического действия химических веществ на живые объекты и экосистемы, изменения в них, вызванные воздействием химических веществ.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Предмет и структура токсикологии.

Модуль 2 Экологическое нормирование.

Модуль 3 Основы токсикометрии.

Модуль 4 Принципы оценки токсичности веществ.

Модуль 5 Основы токсикокинетики.

Модуль 6 Основы экологической токсикологии.

Модуль 7 Специфика и механизм токсического действия веществ.

Модуль 8 Специфика воздействия радиоактивного излучения.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ОПК-2):**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

##### **Знать:**

З1.1 Основные понятия современной токсикологии.

З1.2 Механизмы воздействия химических веществ на популяции и экосистемы.

##### **Уметь:**

У1.1 Использовать приемы токсикологического нормирования.

У1.2 Оценивать степень опасности веществ и материалов, на основе полученных значений об их химическом строении и физических свойствах.

##### **Владеть:**

В1.1 Основными современными методами и средствами определения токсикологических характеристик.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

##### **Компетенция 2 (ПК-4):**

- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

**Знать:**

32.1 Специфику и механизм токсического действия вредных веществ.

32.2 Параметры и основные закономерности токсикометрии.

**Уметь:**

У2.1 Использовать приемы токсикологического нормирования.

**Владеть:**

В2-1 Проведения токсикологической оценки производств, технологических процессов, веществ и материалов с целью выявления их потенциальной опасности для окружающей среды и здоровья человека.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Особо охраняемые природные территории»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение принципов организации особо охраняемых территорий (ООПТ), их охраны, управления.

**Объектами изучения** дисциплины являются особо охраняемые природные территории: заповедники, национальные парки, памятники природы, заказники, природные парки, ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты.

**Основной целью** изучения дисциплины «Особо охраняемые природные территории» является знакомство с разнообразием Особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в России и в мире, их классификацией, устройством, экологическими функциями, существующими в настоящее время проблемами в сфере ООПТ и возможными путями их решений.

### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Особо охраняемые природные территории. История формирования, выполняемые функции, классификация».

**Модуль 2** «Теоретические основы создания ООПТ. Цели, территориальные и временные принципы, режимы управления».

**Модуль 3** «Теория и практика создания ООПТ. Нормативно-правовые основы организации, охраны и управления».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-1:**

– способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

#### **Знать:**

З1.1. Основы законодательства в области организации, охраны и управления ООПТ.

З1.2. Концепции естествознания и основы методологии научного познания при изучении природных систем различного уровня.

#### **Уметь:**

У1.1. Обосновать и аргументировать необходимость создания ООПТ разных типов на теоретическом или практическом (конкретном) примере.

У1.2. Использовать знания правовых норм при оценке последствий воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на территории ООПТ.

#### **Владеть:**

В1.1. Терминологией, связанной с ООПТ, основными положениями нормативно-правовой базы, необходимыми для организации ООПТ, их охраны, управления и т.д.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, курсовое проектирование.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Очистка промышленных сточных вод»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**Предметная область дисциплины** включает изучение теоретических основ и технических принципов очистки промышленных сточных вод от загрязняющих веществ различного генезиса, а также практические приемы использования различных технологических процессов для очистки промышленных сточных вод.

**Объектами изучения** дисциплины являются технологии обезвреживания и очистки сточных вод различных производств; конструкции различных аппаратов, используемых в промышленности; методы проведения технических расчетов основного оборудования и аппаратов, используемых для очистки и обезвреживания стоков

**Основной целью** изучения дисциплины «Очистка промышленных сточных вод» является ознакомление студентов с технологиями, используемыми для обезвреживания, очистки и переработки промышленных стоков; формирования навыков по созданию схем очистки сточных вод различных производств.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Классификация сточных вод. Схемы водообеспечения и водоотведения. Условия выпуска и необходимая степень очистки.

Модуль 2 Механическая очистка сточных вод.

Модуль 3 Дисперсионный анализ суспензий методом седиментации.

Модуль 4 Адсорбционная очистка сточных вод.

Модуль 5 Очистка сточных вод методом экстракции.

Модуль 6 Ионообменная очистка сточных вод.

Модуль 7 Электрохимические методы очистки сточных вод.

Модуль 8 Реагентные методы очистки сточных вод.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-2):**

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

##### **Знать:**

З1.1 Основы очистки промышленных сточных вод от загрязняющих веществ различного происхождения.

З1.2 Технические принципы минимизации воздействия сточных вод предприятий на окружающую среду.

##### **Уметь:**

У1.1 Проводить технические расчеты и технологические расчеты процессов очистки промышленных сточных вод и технологического оборудования.

##### **Владеть:**

В1.1 Навыками оценки эффективности различных методов очистки.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
**преддипломная практика**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Предметная область практики** включает развитие и закрепление навыков профессиональной деятельности исследователя, способного адекватно решать исследовательские и практические задачи в своей профессиональной деятельности.

**Объектами практики** являются предприятия, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду.

**Основной целью** проведения преддипломной практики является получение и совершенствование профессиональных умений и приобретение опыта профессиональной деятельности, сбор, получение материалов для выполнения ВКР.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 Инструктаж по технике безопасности.

Модуль 2 Работа с литературными источниками по теме ВКР.

Модуль 3 Сбор материалов по теме ВКР.

Модуль 4 Изучение прикладных программ по теме ВКР и работа с ними.

Модуль 5 Сбор и обработка, изучение методов анализа экологической информации.

Модуль 6 Оформление и подготовка отчета.

Модуль 7 Консультации и защита отчета.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ПК-3:

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

#### Знать:

- основные методы и методики исследования состава, свойств компонентов окружающей среды;
- современные информационные технологии и прикладные программы в области ООС;
- методы и методики разработки природоохранной документации с использованием прикладных программ, направленной на уменьшение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

#### Уметь:

- организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований;
- использовать прикладные программы при разработке проектной природоохранной документации.

#### Владеть:

- поиском, анализом и систематизацией научно-технической информации по теме исследования;

- методами математической статистики при обработке экологической информации;
- прикладными программами для экологического нормирования, а также навыками работы с аналитическим и исследовательским оборудованием.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Производственная практика – научно-исследовательская работа (НИР)

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Предметная область практики** включает освоение современных методов и методик, необходимых в профессиональной деятельности.

**Объектами практики** являются технологические процессы в химической технологии, очистке производственных сточных вод, технические средства контроля состояния окружающей среды.

**Основной целью** проведения производственной практики НИР является углубление и расширение профессиональных знаний, формирование профессиональных компетенций, получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, проведения научно-исследовательской и работы.

#### **Содержание практики**

Модуль 1 Инструктаж по технике безопасности.

Модуль 2 Характеристика предприятия как источника негативного воздействия на окружающую среду.

Модуль 3 Знакомство со структурой и методиками разработки проектов ПДВ, НООЛР.

Модуль 4 Изучение природоохранной нормативной документации.

Модуль 5 Работа с техническими средствами измерений.

Модуль 6 Составление и оформление отчета.

Модуль 7 Консультация и защита отчета.

#### **Планируемые результаты обучения по практике**

##### **Компетенция ПК-1:**

– способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

##### **Знать:**

- природоохранную документацию предприятия;
- методы расчета нормативов образования отходов производства и потребления;
- структуру проекта допустимых выбросов вредных веществ в окружающую среду.

##### **Уметь:**

- подготавливать исходные данные для разработки проектов предельно допустимых выбросов (ПДВ), нормативов образования отходов (НООЛР);
- работать с приборами контроля загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод.

##### **Владеть:**

- основными методами подготовки природоохранной документации;
- навыками работы с компьютерным обеспечением расчетов по загрязнению атмосферного воздуха.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Предметная область практики** включает освоение современных методов и методик ведения работ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, необходимых в профессиональной деятельности.

**Объектами практики** являются система проведения природоохранных мероприятий .

**Основной целью** проведения производственной практики является углубление и расширение профессиональных знаний, формирование профессиональных компетенций, получение профессиональных умений, приобретения опыта профессиональной деятельности в области охраны окружающей среды.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 Инструктаж по технике безопасности.

Модуль 2 Характеристика предприятия как источника негативного воздействия на окружающую среду.

Модуль 3 Знакомство с природоохранной документацией предприятия.

Модуль 4 Изучение природоохранной нормативной документации.

Модуль 5 Работа с техническими средствами измерений.

Модуль 6 Составление и оформление отчета.

Модуль 7 Консультация и защита отчета.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ПК-1:

– способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

#### Знать:

- стандартные методики определения показателей состояния компонентов окружающей среды;
- способы отбора проб и подготовки их к анализам;
- назначение, принцип действия приборов для оценки качества природной среды;

#### Уметь:

- работать с приборами по определению физических и химических показателей состояния окружающей природной среды;

#### владеть:

- основными методиками определения свойств компонентов окружающей природной среды;

#### Владеть:



- навыками работы с аналитическим и исследовательским оборудованием.

- Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие
  - процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
    - (уровень бакалавриата)
  - Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование
    - природных ресурсов
      - **Дисциплина «Промышленная экология»**
- Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов
  - Форма промежуточной аттестации – экзамен
  - 
  - **Предметная область дисциплины** организация промышленного производства с целью уменьшения воздействия на окружающую среду.
  - **Объектами изучения** дисциплины являются технологические системы, подразделяемые на подсистемы по функциональному и масштабному признакам.
  - **Целью изучения** дисциплины «Промышленная экология» является теоретическая и практическая подготовка в области организации химического производства, позволяющая ориентироваться в потоке научной и технической информации.
  - 
  - **Содержание дисциплины**
  - **Модуль 1** Введение. Цели и задачи промышленной экологии. Принципы, постулаты, методы промышленной экологии.
  - **Модуль 2** Организация производственных процессов Общие закономерности производственных процессов.
  - **Модуль 3** Синтез и анализ технологической системы. Экологическая стратегия и политика развития производства.
  - 
  - **Планируемые результаты обучения по дисциплине**
  - **Компетенция 1 (ПК-8):**
  - - способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий;
  - Содержание компетенции:
  - Знать:
  - З1.1 основные принципы организации процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
  - Уметь:
  - У1.1 выбрать наиболее рациональную схему производства заданного продукта.
  - Владеть:
  - В1.1 методами расчета производственных процессов, выбора конструкции аппаратов.
  - 
  - Технология формирования К1: лекции, практические занятия, лабораторные работы, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа.
  - 
  - **Компетенция 2 (ПК-14):**
  - - способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

- Содержание компетенции:
- Знать:
- З2.1 методологию системного анализа в процессах химических превращений и явлениях переноса на всех масштабных уровнях.
- Уметь:
- У2.1 оценивать технологическую и экономическую эффективности, экологическую безопасность производства.
- Владеть:
- В2.1 методами анализа эффективного функционирования химических, нефтехимических и биологических производств, определения технологических и экономических показателей эффективности работы производства.
- Технология формирования К2: лекции, практические занятия, лабораторные работы, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает процессы и аппараты очистки промышленных выбросов, сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, схемы очистки.

**Объектами изучения** дисциплины являются очистные сооружения предприятий, организаций, учреждений.

**Основной целью** изучения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» является подготовка специалиста для профессиональной деятельности при решении комплексных проблем защиты окружающей среды; формирование у студентов экологического мировоззрения, стремления применения в профессиональной деятельности полученных навыков и знаний.

#### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1** Основные понятия, термины и определения.

**Модуль 2** Механические методы очистки газовых выбросов

**Модуль 3** Физико-химические методы очистки газовых выбросов

Модуль 4 Термическое обезвреживание газовых выбросов.

**Модуль 5** Условия выпуска производственных сточных вод.

**Модуль 6** Механические методы очистки сточных вод.

**Модуль 7** Физико-химические методы очистки сточных вод.

**Модуль 8** Электрохимические методы очистки сточных вод.

**Модуль 9** Обезвреживание промышленных отходов.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция ПК-3:**

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

##### **Содержание компетенции:**

###### **Знать:**

З1.1. основные принципы организации технологических процессов очистки выбросов в атмосферу и сбросов в водные объекты.

З1.2. методы оценки эффективности этих процессов с точки зрения минимизации ущерба, наносимому окружающей среде.

###### **Уметь:**

У1.1. выполнять и читать чертежи технологических схем.

У1.2. рассчитывать с использованием современных информационных технологий параметры и выбирать необходимые технологии и оборудование применительно к конкретной задаче.

У1.3. оценивать технологическую и экономическую эффективность и экологическую безопасность принятых решений.

###### **Владеть:**

В1.1. прикладными программами и базами данных для расчета и проектирования аппаратов для очистки выбросов в атмосферу и сбросов в водные объекты.

В1.2. методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования, методами анализа и расчета экономической и экологической эффективности работы аппаратов очистки.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина** «Процессы и аппараты химической технологии»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов  
Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение вопросов, связанных с организацией промышленного производства химической отрасли, основными видами технологического процесса химических производств и аппаратов, в которых они осуществляются.

**Объектами изучения** дисциплины являются химико-технологические процессы, устройство и принципы расчета основных аппаратов химической промышленности.

**Целью изучения** дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» является теоретическая и практическая подготовка в области организации химического производства, позволяющая ориентироваться в потоке научной и технической информации.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 Основы теории переноса импульса, теплоты, массы и моделирования этих процессов.

Модуль 2 Гидромеханические процессы и аппараты.

Модуль 3 Теплообменные процессы и аппараты.

Модуль 4 Массообменные процессы и аппараты.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция 1 (ПК-1):**

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1 основные принципы осуществления процессов химической технологии в соответствии с регламентом.

##### **Уметь:**

У1.1 выбрать наиболее рациональную схему производства заданного продукта.

##### **Владеть:**

В1.1 методами расчета производственных процессов, выбора конструкции аппаратов.

Технология формирования К1: Лекции, практические занятия, выполнение семестрового контрольного задания, самостоятельная работа.

#### **Компетенция 2 (ПК-5):**

готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1 принципы расчета аппаратов для обоснования конкретных технических решений при разработке технологических процессов.

**Уметь:**

У2.1 выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Владеть:**

В2.1 методами анализа эффективного функционирования химических производств, определения технологических и экономических показателей эффективности работы производства.

Технология формирования К2: Лекции, практические занятия, выполнение семестрового контрольного задания, самостоятельная работа.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)  
Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
**Дисциплина** «Рациональное использование природных ресурсов»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** структура производства химических отраслей промышленности.

**Объектами изучения** дисциплины являются технологические схемы химических производств.

**Целью изучения дисциплины** «Общая химическая технология» является теоретическая и практическая подготовка в области технологии химического производства, позволяющая ориентироваться в потоке научной и технической информации.

### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1** Вводная часть.

**Модуль 2** Земельные ресурсы.

**Модуль 3** Биологические ресурсы.

**Модуль 4** Особо охраняемые природные территории (ООПТ).

**Модуль 5** Ресурсы недр.

**Модуль 6** Минерально-сырьевые ресурсы Тверской области.

**Модуль 7** Торфяные и сапропелевые ресурсы.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ПК-6):**

способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1 основные принципы организации химических производств.

##### **Уметь:**

У1.1 выбирать конкретные типы приборов для проведения и диагностики химико-технологических процессов.

##### **Владеть:**

В1.1 методами расчета процессов в химических аппаратах, выбора их конструкции.

Технология формирования К1: лекции, практические занятия, выполнение семестрового контрольного задания, самостоятельная работа.

#### **Компетенция 2 (ПК-7):**

готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

#### **Содержание компетенции:**



**Знать:**

32.1 основные методы оптимизации химико-технологических процессов.

**Уметь:**

У2.1 оптимизировать и проектировать процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием компьютерных средств.

**Владеть:**

В2.1 методами анализа эффективного функционирования химических, нефтехимических и биологических производств, определения технологических и экономических показателей эффективности работы химического производства.

Технология формирования К2: Лекции, практические занятия, выполнение семестрового контрольного задания, самостоятельная работа.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)  
Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
**Дисциплина «Регулирование стока»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает основные разделы водохозяйственных расчетов, связанных с установлением основных параметров водохранилищ.

**Объектами изучения** дисциплины являются поверхностные водотоки и водохранилища.

**Цель дисциплины:** дать студентам необходимые знания о факторах и закономерностях формирования

речного [http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

[dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

**YANDEX\_16 стока**[http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

[dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

**YANDEX\_18;** теоретических основах и методах водохозяйственных расчетов, научить применению этих методов при проектировании и эксплуатации систем водохозяйственных

при [http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

[dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

**YANDEX\_17** регулировании [http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

[dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

**YANDEX\_19**[http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

[dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

**YANDEX\_18**стока[http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

[dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0](http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Frex.vniigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&l10n=ru&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0)

<http://hghltd.yandex.net/yandbtml?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Fprog-niigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0> в соответствии с требованиями водопользования и в целях борьбы с наводнениями.

## Содержание дисциплины

**Модуль 1** Задачи и виды регулирования стока.

**Модуль 2** Водохранилища и их характеристики.

**Модуль 3** Потери воды из водохранилища.

Модуль 4 Заиление водохранилищ.

Модуль 5 Общая методика расчета водохранилищ.

Модуль 6 Расчеты регулирования стока по календарным рядам гидрометрических наблюдений.

Модуль 7 Водохранилища и окружающая природная среда.

## Планируемые результаты обучения по дисциплине

### Компетенция 1 (ПК-5):

готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

31.1. задачи и правила использования водных ресурсов водохранилищ, последствия строительства водохранилищ для окружающей среды;

##### Уметь:

У1.1. оценивать потенциальные возможности хозяйственного использования водных ресурсов с учетом охраны их источников от истощения и загрязнения;

##### Владеть:

В1.1. методикой подбора оптимальных параметров водохранилищ и режима их работы с точки зрения минимизации затрат на строительство и снижения отрицательного влияния на окружающую среду.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

### Компетенция 2 (ПК-8):

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

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

32.1. значение, задачи и основные виды <http://hghltd.yandex.net/yandbtml?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Fprog-niigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0>

YANDEX 29 регулирования <http://hghltd.yandex.net/yandbtml?fmode=envelope&url=http%3A%2F%2Fprog-niigim.ru%2FHTML%2Fprog-dissip.doc&lr=14&text=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%20%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0&mime=doc&sign=b1686384213ebd5506a7c3b2e745f91c&keyno=0> стока;

32.2. общую методику расчета водохранилищ;

32.3. задачи и правила использования водных ресурсов водохранилищ.

**Уметь:**

У2.1. пользоваться нормативными документами, регламентирующими состав и порядок водохозяйственных расчетов (СНиП и др.);

У2.2. рассчитывать параметры и характеристики современных водохозяйственных систем и зарегулированных водотоков.

**Владеть:**

В2.1. способами получения, обработки и оценки достоверности исходных данных, необходимых для расчетов регулирования стока.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Стандартизация»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

**Предметная область дисциплины** включает изучение основ стандартизации, оценки и подтверждения соответствия качества продукции, процессов, работ и услуг.

**Объектами изучения** дисциплины являются законодательная и нормативная база в области, стандартизации; методы обработки измерительной информации.

**Основной целью** изучения дисциплины «Стандартизация» является усвоение теоретических знаний в области стандартизации и подтверждения соответствия, приобретение умений и навыков работы со стандартами, другими нормативными документами, анализ их структуры.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Основные понятия и определения в области стандартизации и управления качеством.

Модуль 2 Виды стандартов.

Модуль 3 Государственная система стандартизации.

Модуль 4 Системы стандартов обеспечения качества продукции.

Модуль 5 Технические регламенты.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-4):**

- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

##### **Знать:**

З1.1 Правовые основы стандартизации.

З1.2 Методы стандартизации и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

##### **Уметь:**

У1.1 Использовать нормативные и правовые документы по стандартизации в своей деятельности.

У1.2 Обоснованно применять методы стандартизации.

##### **Владеть:**

В1.1. навыками работы с нормативными документами.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Теоретические основы экологии и рационального природопользования»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение особенностей взаимодействия человека с окружающей природной средой в процессе использования природных благ, а также современных концепций природопользования и экологосбалансированного развития.

**Объектами изучения** дисциплины являются законы, принципы и общие проблемы инженерной экологии, пути оптимизации отраслевого и территориального природопользования; проблемы рационального природопользования и пути их решения.

**Основной целью** изучения дисциплины «Теоретические основы экологии и рационального природопользования» является формирование у студентов знаний о теоретических основах современной экологии для формирования целостного взгляда на окружающий мир и базовых экологических знаний, необходимых для обеспечения профессиональной деятельности.

#### Содержание дисциплины

Модуль 1 Механизм формирования основных понятий и терминов.

Модуль 2 Экосистема и биогеоценоз и их основные свойства. Понятие об экологической нише.

Модуль 3 Система инженерно-экологического анализа природно-техногенных геосистем.

Модуль 4 Критерии оценки экологической обстановки регионов и отдельных территорий.

Модуль 5 Экологическое моделирование и прогнозирование.

Модуль 6 Оценка степени экологического риска.

Модуль 7 Антропогенные изменения в окружающей среде.

Модуль 8 Основы природосберегающего проектирования промышленных объектов и производств.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

##### Компетенция 1 (ОК-1):

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

##### Знать:

31.1 Особенности развития рационального природопользования как системы человеческой деятельности и как науки.

31.2 Основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии инженерной экологии.

##### Уметь:

У1.1 Использовать теоретические знания в области рационального природопользования.

##### Владеть:

В1.1 Основными современными методами оценки эффективности природоохранных мероприятий.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

**Компетенция 2 (ОПК-3):**

- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

**Знать:**

32.1 Основные концепции, законы, принципы и общие проблемы инженерной экологии, пути оптимизации отраслевого и территориального природопользования.

32.2 проблемы рационального природопользования и пути их решения.

**Уметь:**

У2.1. оценивать последствия нерационального природопользования.

**Владеть:**

В2.1 Навыками проведения оценки производств, технологических процессов, с целью выявления их потенциальной опасности для окружающей среды и здоровья человека.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Улучшение качества воды»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

**Предметная область дисциплины** включает изучение методов оценки качества природных вод; основ законодательства в области улучшения качества воды; методов подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технических нужд.

**Объектами изучения** дисциплины являются технологии очистки природных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технических нужд; конструкции различных аппаратов, используемых в водоснабжении; методы проведения технических расчетов основного оборудования и аппаратов, используемых для очистки природных вод.

**Основной целью** изучения дисциплины «Улучшение качества воды» является ознакомление студентов с физико-химической сущностью методов анализа природных вод и приемов улучшения качества природных вод; в изучении конкретных методик анализа и методик улучшения качества природных вод; в ознакомлении с перспективами их развития.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Предмет и задачи дисциплины "Улучшение качества воды".

Модуль 2 Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.

Модуль 3 Осветление и обесцвечивание воды.

Модуль 4 Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов.

Модуль 5 Компоновка станций осветления и обеззараживания воды.

Модуль 6 Умягчение воды.

Модуль 7 Обессоливание и опреснение воды.

Модуль 8 Удаление из воды железа.

Модуль 9 Фторирование и обесфторивание воды.

Модуль 10 Стабилизация воды.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-2):**

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

##### **Знать:**

З1.1 Методы оценки качества природных вод, сущность методов улучшения качества воды, конструкции сооружений водоподготовки..

##### **Уметь:**

У1.1 Проводить технические расчеты и технологические расчеты процессов очистки природных вод и технологического оборудования.

##### **Владеть:**

В1.1 Навыками оценки эффективности различных методов очистки.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

##### **Компетенция 2 (ПК-5):**



– готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5).

**Знать:**

З 2.1 Технические принципы минимизации воздействия современных технологий очистки природных вод на окружающую среду.

**Уметь:**

У 2.1 Оценивать качество природных вод, выбирать технологические схемы, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Владеть:**

В 2.1 Навыками обоснования конкретных технических решений при разработке технологических схем водоподготовки.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Учебная практика по получению первичных профессиональных навыков и умений

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Предметная область практики** включает освоение современных методов и методик ведения работ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, необходимых в профессиональной деятельности.

**Объектами практики** являются организации, выполняющие хозяйственные природоохранные функции, проектные и эколого-аналитические услуги, осуществляющие наблюдение за состоянием окружающей среды.

**Основной целью** проведения учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков на предприятиях и в организациях соответствующего профиля, закрепление знаний, полученных в рамках теоретического курса обучения.

### Содержание дисциплины

**Модуль 1** Подготовительный, инструктаж по технике безопасности.

**Модуль 2** Рабочий (экскурсионный), экскурсия в Ботанический сад ТвГУ (г.Тверь); экскурсия на городские биологические очистные сооружения (г.Тверь); экскурсия в лабораторию экологических исследований и проектный отдел ООО «НИТЦентр» (г.Тверь); экскурсия в лабораторию МЗОС ФБУ Тверской ЦГМС (г.Тверь); экскурсия на метеорологическую станцию М-2 Тверь (д.Змеево, Калининский район)

**Модуль 3** Камеральный.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

##### Компетенция 1 (ПК-14):

способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

##### Содержание компетенции:

###### Знать:

31.1. Цели и задачи, юридический статус особо-охраняемых природных территорий (ООПТ);

31.2. Особенности адаптации некоторых представителей биоты к окружающей среде;

31.3. Назначение и принцип работы биологических очистных сооружений, роль микроорганизмов в обезвреживании сточных вод;

31.4. Понятие аккредитованной лаборатории;

31.5. Понятие экологического контроля и мониторинга;

31.6. Принципы функционирования системы государственного экологического мониторинга и системы метеорологического и климатического наблюдения;

###### Уметь:

У1.1 Применять правила контроля источников загрязнения окружающей среды, правила отбора проб сточных вод, промышленных выбросов.

У1.2. Анализировать метеорологические элементы, эффективно использовать метеорологическую информацию для решения прикладных задач.

**Владеть:**

В1.1. Навыками работы с портативными аналитическими средствами измерения при контроле промышленных выбросов, атмосферного воздуха, воды, с пробоотборным оборудованием.

В1.2. Навыками работы со стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических градиентных и актинометрических наблюдений;

В1.3 Владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков, как образовательный метод, когда под руководством квалифицированного специалиста, представителя принимающей организации, слушателям доводятся сведения, связанные с объектом экскурсии, с наглядной иллюстрацией процессов, экспонатов, представляется возможность работать с аналитическим оборудованием, рабочей документацией и пр. Общение студентов с компетентными специалистами дает хорошее представление о значимости эколога в производственной среде, решении природоохранных задач.

**Технологии формирования ПК-14:**

проведение экскурсий, как образовательный метод, когда под руководством квалифицированного специалиста, представителя принимающей организации студентам доводятся сведения, связанные с объектом экскурсии, с наглядной иллюстрацией процессов, экспонатов, представляется возможность работать с аналитическим оборудованием, рабочей документацией и пр.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Дисциплина «Экологическое страхование и экологическая сертификация»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область** дисциплины включает: направления охраны и рационального использования земельных ресурсов при строительстве и эксплуатации линейных инженерных сооружений.

**Объектами изучения** дисциплины являются: методы охраны, технологии строительства линейных сооружений, позволяющие рационально использовать земельные участки с минимальным негативным воздействием на них.

**Основной целью** изучения дисциплины заложение основ современных представлений об охране и комплексном использовании земельных ресурсов при строительстве и эксплуатации линейных сооружений.

#### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1** Показатели оценки и учета земельных ресурсов.

**МОДУЛЬ 2.** Факторы деградации земельных ресурсов.

**МОДУЛЬ 3.** Пути улучшения и охраны земельных ресурсов

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-7):**

готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.

##### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1 основные показатели оценки и учета земельных ресурсов; основные причины деградации земельных ресурсов;

З1.2 важнейшие типовые технологические схемы строительства и эксплуатации трубопроводов;

З1.3 оборудование и технологическую оснастку трубопроводов.

##### **Уметь:**

У1.1. - работать с материалами государственного земельного кадастра, обрабатывать содержащиеся в нем данные;

У1.2 дать оценку воздействиям трубопроводов на земельные ресурсы при строительстве и эксплуатации линейного объекта.

У1.3 читать и составлять схемы прохождения трасс магистральных трубопроводов.

##### **Владеть:**

В1.1. навыками выполнения необходимых расчетов по оценке ущерба земельным ресурсам от различных видов хозяйственной деятельности, в том числе при прокладке трубопроводов и авариях на них.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Экологический менеджмент и экологическое аудирование»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение основ международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического менеджмента и экологического аудита, основ планирования и организации работ по созданию систем экологического менеджмента на промышленных предприятиях.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные требования стандарта ISO 14001 (ГОСТ Р ИСО 14001-98) к системам экологического менеджмента; общие процедуры создания и аудита систем экологического менеджмента на предприятиях; методы сбора и организации данных программ экологического аудита.

**Основной целью** изучения дисциплины «Экологический менеджмент и экологическое аудирование» является дополнительная профессиональная ориентация инженеров-экологов в области разработки и практического использования современных инструментов экологического регулирования.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Основные понятия и общие положения экологического менеджмента.

Модуль 2 Система международных стандартов ISO 14000.

Модуль 3 Система экологического менеджмента.

Модуль 4 Экологическая миссия, политика и цели промышленных предприятий.

Модуль 5 Сертификация систем экологического менеджмента. Экономическая эффективность экологического менеджмента.

Модуль 6 Понятие экологического аудита. Виды экологического аудита.

Модуль 7 Общая методика разработки и реализации программы аудита систем экологического менеджмента. Программы экологического аудита.

Модуль 8 Методы экологического аудита.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-4):**

- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

##### **Знать:**

31.1 Основные требования стандарта ISO 14001 (ГОСТ Р ИСО 14001-98) к системам экологического менеджмента.

31.2 Основы международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического менеджмента и экологического аудита.

##### **Уметь:**

У1.1 Идентифицировать приоритетные экологические аспекты деятельности промышленных производств и требований к идентифицированным аспектам.

##### **Владеть:**

В1.1 Навыками создания организационно-эколого-экономических механизмов при реализации управленческих решений экологизации предприятия.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

**Компетенция 2 (ПК-8):**

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

**Знать:**

32.1 Основы планирования и организации работ по созданию систем экологического менеджмента на промышленных предприятиях.

32.2 Основы планирования и организации работ по осуществлению программ аудита систем экологического менеджмента.

**Уметь:**

У2.1 Идентифицировать приоритетные экологические аспекты деятельности промышленных производств и требований к идентифицированным аспектам.

**Владеть:**

В2.1 Навыками: разработки показателей оценки эффективности деятельности предприятий в области экологического менеджмента.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина «Экологический мониторинг»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) основанной на сети наблюдений гидрометеорологической службы, для контроля качества, анализа и прогнозирования состояния окружающей среды.

**Объектами изучения** дисциплины являются компоненты окружающей природной среды: поверхностные и подземные водные объекты, атмосферный воздух, почвы, растительный и животный мир.

**Основной целью** изучения дисциплины «Экологический мониторинг» является получение студентами теоретических знаний и практических навыков по организации и проведению экологического мониторинга окружающей среды, обработке результатов наблюдений, интегральной оценке уровня загрязнения.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 Экологический мониторинг. Термины и определения.

Модуль 2 Организация, проведение наблюдений и оценка загрязнения атмосферы.

Модуль 3 Отбор проб и анализ атмосферных осадков и снежного покрова.

Модуль 4 Международные соглашения по проблемам охраны атмосферы.

Модуль 5 Организация, проведение наблюдений и оценка загрязнения поверхностных вод

Модуль 6 Мониторинг загрязнения почв.

Модуль 7 Физическое загрязнение окружающей среды.

Модуль 8 Экологический контроль. Методы и технические средства контроля.

Модуль 9 Экологическое нормирование.

Модуль 10 Экономические и правовые аспекты природопользования.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция 1 (ОПК-3):**

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1 основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

##### **Уметь:**

У1.1. использовать методологию контроля качества окружающей среды и физико-химические основы аналитических методик, используемых для этих целей.

У1.2. пользоваться методами статистической обработки информации.

##### **Владеть:**

В1.1. практическими приемами использования НТД и аналитических методов для решения конкретных природоохранных задач.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных, лабораторных и практических занятий.

**Компетенция 2 (ПК-3):**

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

**Знать:**

32.1 современные информационные технологии мониторинга природных сред;

32.2 принципы организации, структуру и функции ЕГСЭМ и других природоохранных органов;

**Уметь:**

У2.1. использовать методологию контроля качества окружающей среды и физико-химические основы аналитических методик, используемых для этих целей.

У2.2. пользоваться методами статистической обработки информации.

**Владеть:**

В2.1. практическими приемами использования НТД и аналитических методов для решения конкретных природоохранных задач.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных, лабораторных и практических занятий.

**Компетенция 3 (ПК-14):**

способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

**Знать:**

33.1 современные методы исследования технологических процессов и природных сред.

**Уметь:**

У3.1. применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред.

**Владеть:**

В3.1. компьютерными средствами в научно-исследовательской работе.

**Технологии формирования К3:** проведение лекционных, лабораторных и практических занятий.



Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Экологическое нормирование»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает государственную систему нормирования негативных воздействий на окружающую среду в целях обеспечения требований природоохранного законодательства.

**Объектами изучения** дисциплины являются предприятия, организации и уполномоченные государственные органы в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

**Основной целью** изучения дисциплины «Экологическое нормирование» является изучение основ теоретических знаний и практических навыков по организации и проведению нормирования негативных воздействий в сфере охраны окружающей среды.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Введение в экологическое нормирование. Государственная система экологического нормирования. Зарубежный опыт экологического нормирования».

Модуль 2 «Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок».

Модуль 3 «Экологическое нормирование воздействий на атмосферу, в сфере водопользования, землепользования, обращения с отходами производства и потребления».

Модуль 4 «Диагностика объектов флоры и фауны как индикаторов загрязнения окружающей среды».

Модуль 5 «Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-3:**

– способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

#### **Знать:**

З1.1. Основы законодательства по организации государственного экологического нормирования.

З1.2. Особенности нормирования негативных воздействий на окружающую среду для предприятий разных категорий.

#### **Уметь:**

У1.1. Организовать и провести мероприятия по нормированию негативных воздействий предприятия.

У1.2. Применять экономические знания для выбора наилучших технологий для снижения негативного воздействия производства на окружающую среду.

#### **Владеть:**

В1.1. Методиками нормирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, размещения отходов производства и потребления.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

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

Вид деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая  
Дисциплина «Экологическое право»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение норм экологического права, практики их применения, а также науки экологического права с выработанными ею понятиями, идеями и концепциями.

**Объектами изучения** дисциплины являются система экологического права и экологического законодательства.

**Основными целями** изучения дисциплины «Экологическое право» является формирование у студентов знаний основ экологического права;  
формирование у студентов экологической культуры и профессиональных навыков в области охраны окружающей среды;

выработка умения оперировать юридическими понятиями и категориями природоохранного и природоресурсного законодательства;

формирование у студентов практических навыков применения экологического законодательства;

подготовка к будущей профессиональной деятельности.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 Государство и право: основные понятия.

Модуль 2 Основные понятия экологического права.

Модуль 3 Субъекты экологического права.

Модуль 4 Качество окружающей природной среды и экологическая безопасность.

Модуль 5 Экологическое управление.

Модуль 6 Эколого-правовая ответственность.

Модуль 7 Экономический механизм охраны окружающей природной среды.

Модуль 8 Международное экологическое право.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ОК-4):**

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

##### **Знать:**

31.1 Основные понятия экологического права, специфику экологических правоотношений, в т.ч. правового статуса их субъектов и правовой характеристики объектов.

31.2 Право собственности на природные ресурсы, систему управления в сфере охраны окружающей среды, содержание функций управления, а также экономико-правового механизма охраны окружающей среды.

31.3 Сущность и содержание основных видов эколого-правовой ответственности.

##### **Уметь:**

У1.1 Оперировать юридическими понятиями и категориями экологического права, а также анализировать юридические факты и эколого-правовые отношения.

У1.2 Находить, исследовать, анализировать и давать оценку нормативно-правовым актам, регулирующим отношения в сфере природопользования, толковать и применять нормы экологического законодательства.

**Владеть:**

В1.1 Методами государственного регулирования экологических отношений с учетом социальных, экономических и экологических факторов, способами приобретения и использования права природопользования.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных и практических занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина «Экология»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 7 з.е., 252 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область** дисциплины включает: факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики антропогенного воздействия на природные среды, глобальные проблемы экологии; основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы.

**Объектами изучения** дисциплины являются: основные экологические принципы и концепции, законы функционирования экосистем, изучение прикладных и технологических аспектов экологии.

**Основной целью** изучения дисциплины «Экология» являются: формирование общих основ системного взгляда на природные и техногенные процессы как базы для оптимизации деятельности и поведения специалиста в области охраны окружающей среды.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 История экологии, термины, определения.

Модуль 2 Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы и ресурсы среды.

Модуль 3 Популяционная экология. Экология биотических сообществ.

Модуль 4 Биосфера как глобальная экосистема Земли. Эволюция биосферы и факторы ее устойчивости.

Модуль 5 Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенные экосистемы.

Модуль 6 Антропогенные воздействия на биосферу.

Модуль 7 Особые виды воздействия на биосферу.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция 1 (ОПК-3):**

Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

#### **Содержание компетенции 1:**

##### **Знать:**

3.1.1. Основные термины и их определения в предметной области дисциплины.

3.1.2. Фундаментальные понятия и законы экологии.

3.1.3. Основные направления предметной области дисциплины.

##### **Уметь:**

У.1.1. Объяснять сущность процессов, происходящих в биосфере.

У.1.2. Устанавливать связи между различными явлениями в окружающей среде, а также между антропогенным воздействием и последствиями в окружающей среде.

У.1.3. Применять закономерности развития экологических процессов для предотвращения негативного воздействия на биосферу.

##### **Владеть:**

В.1.1. Навыками анализа и прогнозирования негативных экологических процессов в окружающей среде.

В.1.2. Методом наблюдений и теоретическим методом, основанным на использовании законов экологии.

В.1.3. Приемами сбора и обработки аналитической информации в области экологии.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных и практических работ.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

**Дисциплина** «Эколого-экономическая оценка промышленного природопользования»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область** дисциплины включает: методологию эколого-экономической оценки промышленного природопользования и прогнозирования и оценки экологических и социальных последствий экономического развития.

**Объектами изучения** дисциплины являются: методы оценки ущерба окружающей среды; методы экономической оценки отдельных видов природных ресурсов; методы исчисления платежей за загрязнение окружающей среды и использование природных ресурсов; методы проведения технико-экономических расчетов и определения эколого-экономической эффективности исследований, разработок, проектов реконструкции и нового строительства производственно-хозяйственных объектов; методы эколого-экономического анализа, прогнозирования и управления в сфере природопользования.

**Основной целью** изучения дисциплины «Эколого-экономическая оценка промышленного природопользования» является формирование у студентов необходимых знаний и умений для эколого-экономической оценки результатов хозяйственной деятельности и, обоснования принимаемых хозяйственных решений.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 Процессы промышленного природопользования как объекты эколого-экономического анализа и управления.

Модуль 2 Экономический механизм охраны окружающей среды и природопользования.

Модуль 3 Определение объемов платежей за сбросы и выбросы загрязняющих веществ, размещение отходов.

Модуль 4 Оценка экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.

Модуль 5 Экономическая оценка важнейших видов природных ресурсов.

Модуль 6 Платежи за использование природных ресурсов.

Модуль 7 Анализ эколого-экономической эффективности капитальных вложений, разработки и внедрения новой техники, осуществления природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция 1 (ПК-8):

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

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

3.1.1. Основы эколого-экономического анализа;

3.1.2. Нормативные методические документы по экологическому и экономическому анализу инвестиционных, ресурсосберегающих, энергосберегающих проектов.

##### Уметь:

У.1.1. Правильно применять нормативно-правовые и методические документы в эколого-экономическом анализе.

##### Владеть:

- В.1.1. Навыками выполнения расчётов по оценке эколого-экономического ущерба,
- В.1.2. Навыками выполнения расчётов экологических платежей,
- В.1.3. Расчётов эколого-экономических показателей эффективности инвестиционных, ресурсосберегающих, энергосберегающих проектов.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных занятий, выполнение практических заданий, электронными системами научной периодики и нормативно-правовой информации.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Охрана и рациональное использование водных ресурсов»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает приемы и способы охраны и рационального использования поверхностных и подземных водных объектов.

**Объектами изучения** дисциплины являются сооружения очистки бытовых сточных вод, поверхностные и подземные водные объекты, в том числе, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

**Основной целью** изучения дисциплины «Охрана и рациональное использование водных ресурсов» является получение знаний о наиболее важных технологических решениях, направленных на повышение эффективности использования оборудования при очистке бытовых сточных вод при различных объемах используемой воды в разных климатических районах России.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Водоохранное законодательство Российской Федерации и нормативно-правовые акты по охране и рациональному использованию поверхностных и подземных водных объектов»

Модуль 2 «Охрана водных ресурсов от сточных вод населенных мест»

Модуль 3 «Охрана водных объектов – источников питьевого водоснабжения»

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция ПК-2:**

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

##### **Знать:**

З1.1. Технологические процессы очистки бытовых сточных вод.

З1.2. Основные системы водоотведения, используемые в городах и поселках городского типа.

##### **Уметь:**

У1.1. Осуществлять подбор энерго- и ресурсосберегающей технологической системы очистки бытовых сточных вод.

У1.2. Выбрать технологическое оборудование для очистных сооружений с целью минимизации воздействия на окружающую среду.

##### **Владеть:**

В1.1. Основными методами и средствами поиска информации по энерго- и ресурсосберегающим технологическим процессам очистки бытовых сточных вод.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий.

##### **Компетенция ПК-5:**

– готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

##### **Знать:**



32.1. Технические средства, используемые для очистки бытовых сточных вод.

32.2. Положение об охране поверхностных вод – приёмников очищенных вод и положение об охране подземных вод.

**Уметь:**

У2.1. Выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия бытовых сточных вод на окружающую среду

У2.2. Обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов очистки бытовых сточных вод различного объема и разными концентрациями загрязняющих веществ.

**Владеть:**

В2.1. Методами и средствами поиска информации по выбору технических средств и технологий, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду, в частности на поверхностные и подземные воды.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает приемы и способы охраны и рационального использования лесных ресурсов.

**Объектами изучения** дисциплины являются леса различных климатических зон Земли.

**Основной целью** изучения дисциплины «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов» является получение знаний о наиболее важных технологических решениях, направленных на повышение эффективности использования лесных ресурсов в различных климатических районах России.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Лесное законодательство Российской Федерации и нормативно-правовые акты по охране и рациональному использованию лесных ресурсов»

Модуль 2 «Охрана и защита лесов»

Модуль 3 «Рациональное использование лесных ресурсов»

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-2):**

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

##### **Знать:**

З1.1. Организацию лесного хозяйства и лесоправления.

З1.2. методы прогнозирования и управления лесами на основе системы лесного мониторинга.

##### **Уметь:**

У1.1. Осуществлять подбор энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов лесного хозяйства.

У1.2. Выбирать технологическое оборудование на лесозаготовительных работах для минимизации воздействия на окружающую среду.

##### **Владеть:**

В1.1. Основными методами и средствами поиска информации по энерго- и ресурсосберегающим технологическим процессам лесозаготовки и лесопереработки.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

##### **Компетенция 2 (ПК-5):**

– готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

##### **Знать:**

З2.1. Технические средства, используемые для охраны лесов.

З2.2. Лесной кодекс Российской Федерации.

##### **Уметь:**

У2.1. Выбирать технические средства и технологии, при разработке технологических процессов лесопереработки.

У2.2. Обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов лесопереработки, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Владеть:**

В2.1. навыками прогнозирования состояния лесов, функционирующих в зонах различного антропогенного воздействия.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Химия окружающей среды»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение процессов, происходящих в окружающей среде под влиянием человеческой деятельности на фоне естественных природных процессов.

**Объектами изучения** дисциплины являются компоненты окружающей природной среды: поверхностные и подземные водные объекты, атмосфера Земли, главным образом тропосфера и стратосфера, почвы и подстилающие их грунты.

**Основной целью** изучения дисциплины «Химия окружающей среды» является получение студентами знаний по основным биосферным физико-химическим процессам и равновесиям, а также изменениям в них, обусловленных антропогенным воздействием.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почвенном слое. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде»

Модуль 2 «Изменение озонового слоя, атмосферные циклы соединений серы и азота в тропосфере, образование смога и фотохимического смога. Формирование состава и кислотности атмосферных осадков и поверхностных вод»

Модуль 3 «Евтрофирование водных объектов»

Модуль 4 «Закисление и засоление почв»

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция ОПК-3:**

– способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

##### **Знать:**

З1.1. Основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почвенном слое.

З1.2. Причины изменения озонового слоя, атмосферные циклы соединений серы и азота в тропосфере, образование смога и фотохимического смога

##### **Уметь:**

У1.1. Осуществлять подбор основных естественнонаучных законов для осмысления процессов, происходящих в биосфере под действием хозяйственной деятельности человека.

У1.2. Выбирать компьютерные программы, адекватно описывающие физико-химические, химические и другие процессы, происходящие в компонентах биосферы.

##### **Владеть:**

В1.1. Приемами использования самоочищающей способности биосферы для снижения воздействия на нее антропогенной и техногенной деятельности.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий.

##### **Компетенция ПК-14:**

– способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

**Знать:**

З2.1. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.

З2.2. Формирование состава и кислотности атмосферных осадков и поверхностных вод.

**Уметь:**

У2.1. Прогнозировать с использованием компьютерных программ распространение, трансформацию и накопление загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды.

У2.2. Выбирать необходимые химические реагенты для проведения технологических процессов по химической мелиорации кислых и засоленных почв.

**Владеть:**

В2.1. Основными методами и средствами поиска информации по параметрам, характеризующим распространение и трансформацию загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды под воздействием антропогенной и техногенной нагрузки.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных, практических и лабораторных занятий.

## Направление подготовки бакалавров

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;** профиль подготовки – Автономные энергетические системы, вид профессиональной деятельности- расчетно-проектная и проектно – конструкторская, научно-исследовательская

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;** профиль подготовки – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская и производственно-технологическая

Дисциплина «Прикладная физическая культура»

Общий объем и трудоемкость дисциплины - 344 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметом изучения дисциплины** является изучение содержания, закономерностей, механизмов и специфики процесса по формированию личности в условиях занятий физическими упражнениями и спортивной деятельностью.

**Объектом изучения дисциплины** является спортивная деятельность и человек, занимающийся ею - его обучение, развитие и достижение высоких личных спортивных результатов.

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

### Содержание дисциплины

#### 1.1. Содержание дисциплины основного отделения:

##### Модуль 1 Легкая атлетика:

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ознакомление, обучение и овладение двигательными навыками и техникой видов легкой атлетики. Совершенствование знаний, умений, навыков и развитие физических качеств в легкой атлетике. Меры безопасности на занятиях легкой атлетикой, Техника выполнения легкоатлетических упражнений.

Развитие физических качеств и функциональных возможностей организма средствами легкой атлетики. Специальная физическая подготовка в различных видах легкой атлетики. Способы и методы самоконтроля при занятиях легкой атлетикой. Особенности организации и планирования занятий легкой атлетикой в связи с выбранной профессией.

## **Модуль 2. Баскетбол:**

Занятия по баскетболу включают: общую физическую подготовку, специальную физическую подготовку. Упражнения для развития силы, быстроты, общей и скоростной выносливости, прыгучести, гибкости, скоростной реакции. Освоение техники передвижений, остановки и поворотов без мяча и с мячом, передачи мяча одной и двумя руками на месте и в движении, ловли мяча одной и двумя руками, ведения мяча, бросков мяча с места, в движении, одной и двумя руками. Правила игры и основы судейства.

## **Модуль 3. ОФП:**

Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

## **Модуль 4. Волейбол:**

Занятия включают: изучение, овладение основными приёмами техники волейбола (перемещение, приём и передача мяча, подачи, нападающие удары, блокирование). Совершенствование навыков игры в волейбол. Общая и специальная подготовка волейболиста. Техника и тактика игры. Правила соревнований, основы судейства.

## **Модуль 5. Тренажёрный зал и фитнес:**

Основы техники безопасности на занятиях в тренажёрном зале и фитнесом включают в себя элементы аэробики, танца и других современных разновидностей гимнастических упражнений (йога и т. д.). Разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, элементы специальной физической подготовки, подвижные игры для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей, социально и профессионально необходимых двигательных умений и навыков.

## **Модуль 6. Настольный теннис и бадминтон:**

Занятия настольным теннисом и бадминтоном включают общую физическую подготовку, изучение основных приёмов техники настольного тенниса и бадминтона (перемещение, прием и подача). Упражнения для развития силы, быстроты, общей и скоростной выносливости, прыгучести, гибкости, скоростной реакции. Совершенствование навыков игры в настольный теннис и бадминтон.

### **1.2. Содержание дисциплины специального отделения**

#### **Модуль 2. Баскетбол:**

Занятия по баскетболу включают: общую физическую подготовку, специальную физическую подготовку. Упражнения для развития силы, быстроты, общей и скоростной выносливости, прыгучести, гибкости,

скоростной реакции. Освоение техники передвижений, остановки и поворотов без мяча и с мячом, передачи мяча одной и двумя руками на месте и в движении, ловли мяча одной и двумя руками, ведения мяча, бросков мяча с места, в движении, одной и двумя руками. Правила игры и основы судейства.

### **Модуль 3. ОФП:**

Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

### **Модуль 4. Волейбол:**

Занятия включают: изучение, овладение основными приёмами техники волейбола (перемещение, приём и передача мяча, подачи, нападающие удары, блокирование). Совершенствование навыков игры в волейбол. Общая и специальная подготовка волейболиста. Техника и тактика игры. Правила соревнований, основы судейства.

### **Модуль 6. Настольный теннис и бадминтон:**

Занятия настольным теннисом и бадминтоном включают общую физическую подготовку, изучение основных приёмов техники настольного тенниса и бадминтона (перемещение, прием и подача). Упражнения для развития силы, быстроты, общей и скоростной выносливости, прыгучести, гибкости, скоростной реакции. Совершенствование навыков игры в настольный теннис и бадминтон.

## **1.3. Содержание дисциплины для освобожденных и инвалидов**

### **Модуль 3. Тренажерный зал:**

Основы техники безопасности на занятиях в тренажёрном зале. Разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, элементы специальной физической подготовки, подвижные игры для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей, социально и профессионально необходимых двигательных умений и навыков адаптированных для занятий с освобожденными студентами и студентами инвалидами.

### **Модуль 7. ЛФК:**

Основы техники безопасности на занятиях лечебной физкультурой. Составление комплексов упражнений по своему заболеванию направленных на укрепление и сохранения здоровья.

### **Модуль 8. Диагностика:**



Основы техники безопасности при проведении диагностических проб. Ознакомление, обучение и овладение с функциональными пробами, а также отслеживание динамики изменений.

**Модуль 9. Реферат:**

Занятия с дополнительной литературой. Разработка и защита рефератов.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

**Знать:**

**З1.1** научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.

**Уметь:**

**У1.1** использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

**Владеть:**

**В1.1** средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

**Технология формирования К.1:** проведение практических занятий.

### **Аннотация рабочей программы**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### **Дисциплина «Правоведение»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает знания о государстве и праве как взаимосвязанных явлениях, основных понятиях юриспруденции, системе права РФ.

**Объектами изучения дисциплины** являются право как социально-политическое явление и система общеобязательных правил поведения, установленных государством; государство как организация политической власти, обеспечивающая с помощью права и специально созданного государственного аппарата управление делами всего общества; соотношение и взаимосвязь между государством и правом; система правовых терминов; система права РФ.

**Основной целью изучения дисциплины** является формирование у студентов способности использовать базовые знания из предметной области правоведения при решении социальных и профессиональных задач

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Общая часть правоведения»

Модуль 2 «Особенная часть правоведения»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-4:**

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

#### **Знать:**

З1.1. Основной правовой понятийный аппарат.

З1.2. Основы теории государства и права и важнейших отраслей права РФ.

З1.3. Организацию судебных и правоохранительных органов.

З1.4. Основы правового статуса личности в РФ.

З1.5. Основные направления антикоррупционной деятельности в РФ.

З1.6. Основы российского законодательства.

#### **Уметь:**

У1.1. Разбираться в особенностях различных отраслей российского права.

У1.2. Правильно ориентироваться в системе законодательства.

У1.3. Использовать действующее законодательство РФ в своей профессиональной деятельности и в различных сферах общественной жизни.

У1.4. Пользоваться правовыми справочно-информационными базами данных.

У1.5. Самостоятельно совершенствовать систему своих правовых знаний.

#### **Владеть:**

В1.1. Навыками применения законодательства при решении практических задач.

**Технологии формирования компетенции:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа в справочно-правовых системах «Гарант», «КонсультантПлюс», разбор конкретных ситуаций (решение учебных дел), написание реферата, подготовка компьютерных презентаций рефератов, тестирование, заполнение образцов документов в соответствии с нормативными актами.

### **Аннотация рабочей программы**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биологии  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) – охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Культурология»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает наиболее общие вопросы культурогенеза, теории и истории культуры, социально-философские проблемы бытия человека и созданного им мира обычаев, традиций, норм, нравов, смыслов и ценностей, определение цивилизационно-культурной принадлежности России.

**Объектом изучения** дисциплины является исследование культуры как целостного объекта познания.

**Основной целью** изучения дисциплины «Культурология» является формирование у студентов целостного представления о культуре как способе надбиологического существования человека; подготовка широко образованных, творческих и критически мыслящих бакалавров, способных к анализу и прогнозированию сложных социокультурных проблем и умеющих ориентироваться в условиях современной социокультурной среды.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Теоретические основы культурологии»

Модуль 2 «Развитие культурологической мысли»

Модуль 3 «История мировой культуры»

Модуль 4 «История культуры России»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Компетенция ОК-6:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

**Знать:**

31.1. Основные подходы к определению места культуры в социуме;

31.2. Закономерности функционирования и развития культуры на разных этапах человеческой истории;

31.3 Специфику внутри- и межкультурных коммуникаций;

31.4 Социальные и культурные различия.

**Уметь:**

У1.1. Осуществлять статусно-ролевое взаимодействие в коллективе, основываясь на культурных ценностях и нормах;

У1.2. Использовать знания о сущности и механизмах культурных изменений в практике внедрения инноваций на предприятии;

У1.3. Строить эффективную систему внутренних и внешних профессиональных коммуникаций, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**Владеть:**

В1.1. Способностью к социальному взаимодействию на основе принятых в обществе норм и социальных стандартов, демонстрировать уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и практических занятий (участие в дискуссиях и диспутах); выполнение творческих работ (эссе, реферат).

### **Аннотация рабочей программы**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго — и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биологии  
(уровень бакалавриата)

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

### **Дисциплина «Мировая культура и искусство»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение значимых фактов и главных тенденций мировой культуры и искусства.

**Объектами изучения** дисциплины являются произведения искусства различных эпох мировой и русской культуры; основные тенденции развития искусства и культуры человечества; теоретические положения искусствоведения.

**Целью** дисциплины «Мировая культура и искусство» является формирование у студентов представлений об основных направлениях и стилях искусства различных эпох

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Введение в искусствоведение»

Модуль 2 «История развитие мирового искусства»

Модуль 3 «История развития русского искусства»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-6:**

Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

#### **Знать:**

**З 1.1** Основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии в предметной области дисциплины; принципы восприятия и анализа художественных произведений различных эпох.

**З 1.2** Основные шедевры русского искусства и мировой художественной культуры (архитектура, живопись, скульптура, декоративно-прикладное искусство, графика и другие виды художественных практик во все периоды истории (от древнейших времен до современности); о принципах восприятия и анализа художественные произведения различных эпох.

#### **Уметь:**

**У 1.1** Осмысленно воспринимать и анализировать художественные произведения различных эпох.

**У 1.2** Использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях.

#### **Владеть:**

**В 1.1** Основными терминами и понятиями в области искусства и мировой художественной культуры.

**В 1.2** Навыками интеграции и экстраполяции материала; гуманитарными технологиями критической оценки фактов и предположений

#### **Технологии формирования:**

Семинарские занятия, написание реферата, тесты, защита рефератов

**Формы оценочных средств:** участие в семинарских занятиях, реферат, тесты, защита реферата.

### **Аннотация рабочей программы**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биологии  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) – охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### **Дисциплина «Социология»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение наиболее общих вопросов социального взаимодействия между людьми, социальными группами, изучение природы социальных связей между людьми, законы приспособления людей друг к другу, отношения, проявляющиеся в любых областях общественной жизни, становлении, развитии и функционировании социальных общностей и форм их организации.

**Объектом изучения** в дисциплине является общество в целом, социальная сфера жизнедеятельности общества, социальные связи, социальное взаимодействие, социальные отношения и способы их организации.

**Основной целью образования по дисциплине** является формирование у студентов целостного представления об окружающих их социальных явлениях и процессах, происходящих в современных обществах, о закономерностях социального взаимодействия, социальных отношений, социальной динамики; подготовка специалистов, способных к анализу и прогнозированию сложных социальных проблем и владеющих методикой проведения социологических исследований.

### **Содержание дисциплины**

- Модуль 1 «Объект, предмет и функции социологии»
- Модуль 2 «Методология и методы социологического исследования»
- Модуль 3 «Общество как социокультурная система»
- Модуль 4 «Социальные общности и группы»
- Модуль 5 «Социальные институты»
- Модуль 6 «Социальная структура и стратификация»
- Модуль 7 «Социализация личности»
- Модуль 8 «Культура как система ценностей и норм»
- Модуль 9 «Девиантное поведение и социальный контроль»
- Модуль 10 «Социальные конфликты»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция ОК-6:** - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

#### **Знать:**

- 31.1. понятийный аппарат социологии;
- 31.2. содержание основных теорий, направлений, школ и парадигм, объясняющих социальные явления и процессы;
- 31.3. характеристики основных этапов культурно-исторического развития общества, механизмов и форм социальных изменений;
- 31.4. сущность влияния процессов глобализации на социальное развитие, социокультурное понимание аспектов толерантности;
- 31.5. сущность общества и основные этапы, направления и формы его развития;
- 31.6. сущность, факторы и последствия процессов глобализации;



З1.7. основные подходы к анализу структуры обществ, природу возникновения социальных общностей и социальных групп, их виды;

З1.8. сущность социологического подхода к анализу личности и факторов ее формирования в процессе социализации;

З1.9. основные закономерности и формы регуляции социального поведения;

**Уметь:**

У1.1. анализировать социальные явления и процессы;

У1.2. осуществлять статусно-ролевое взаимодействие с коллегами и подчиненными, основываясь на закономерностях социальных отношений;

У1.3. анализировать основные проблемы стратификации общества, взаимоотношений социальных групп, общностей, этносов, представителей различных конфессиональных и культурных общностей;

**Владеть:**

В1.1. навыками рефлексии повседневных социальных процессов и проблем;

В1.2. практикой построения эффективной системы внутренних и внешних профессиональных коммуникаций;

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, выполнение плана семинарского занятия, выполнение тестовых заданий, докладов, презентаций.

## Аннотация

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Геология и гидрогеология»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение научных и практических задач геологии, гидрогеологии и инженерной геологии на современном этапе и их значение для решения вопросов охраны окружающей природной среды.

**Объектами изучения** в дисциплине являются минералы и горные породы, слагающие земную кору, подземные воды, их происхождение, состав и свойства, геологические и инженерно-геологические процессы, условия и причины их возникновения и развития.

**Основной целью** изучения дисциплины «Геология и гидрогеология» является формирование профессиональной деятельности и использование приобретенных знаний для решения вопросов природообустройства.

### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Предмет и задачи дисциплины, ее разделы»

Модуль 2 «Земля. Земная кора. Положение Земли в мировом пространстве»

Модуль 3 «Минералы и горные породы»

Модуль 4 «Геохронология. Геологические карты»

Модуль 5 «Геологические процессы»

Модуль 6 «Классификация свойств грунтов. Инженерно-геологические процессы»

Модуль 7 «Инженерно-геологические исследования»

Модуль 8 «Вода в природе, виды воды в минералах и горных породах. Круговорот воды в природе»

Модуль 9 «Происхождение и классификация подземных вод и их свойства»

Модуль 10 «Основы динамики подземных вод установившееся и не установившееся движение»

Модуль 11 «Режим, баланс, запасы и охрана подземных вод»

Модуль 12 «Гидрогеологические исследования и наблюдения при бурении и проходке горных выработок»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция ПК-6:

- способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях

#### Знать:

31.1. Основы законодательства РФ по охране труда.

#### Уметь:

У1.1. Уметь устанавливать общие требования к производственным процессам, оборудованию, средствам защиты и методам оценки безопасности труда на геологических предприятиях.

**Владеть:**

В1.1. Методами организации систематического контроля за состоянием техники, защитных приспособлений, ограждений при проведении полевых работ.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, лабораторных работ.

**Компетенция ПК-16:**

- способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.

**Знать:**

З2.1. Современные энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.

**Уметь:**

У2.1. Оценить возможность использования различных энерго- и ресурсосберегающих процессов на промышленных предприятиях.

**Владеть:**

В2.1. Методами оценки влияния промышленных предприятий на экологическое состояние среды и ее компонентов.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, лабораторных работ.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

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

### Дисциплина «Экономика»

Общие объем и трудоёмкость дисциплины – 4 з. е., 144 часа  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** изучение системы экономических отношений в процессе производства, распределения, обмена и потребления. Ядром содержательной части предметной области является изучение поведения фирмы в различных моделях рынка, а так же экономические процессы, происходящие в масштабе экономики.

**Объектами изучения** дисциплины экономические процессы и явления. Рассмотрение и анализ внутренних и внешних экономических отношений, изучение таких макроэкономических проблем, как инфляция, безработица. Изучение основ общего экономического равновесия, экономической эффективности и благосостояния общества.

**Основной целью** изучения дисциплины «Экономика» является формирование профессиональной культуры бакалавров, обладающих знаниями о существующих экономических моделях и механизмах функционирования экономических процессов; базовых общетеоретических и методологических представлений о сущности и закономерностях экономических отношений в обществе. Показать аналитический аппарат исследования экономических проблем; привить навыки решения экономически задач; сформировать системное экономическое мышление применительно к профессиональной деятельности бакалавра.

### Содержание дисциплины

Модуль 1. «Введение в экономику»

Модуль 2. «Микроэкономика»

Модуль 3. «Макроэкономика»

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция 1 (ОК-3):

– способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

31.1. Знать основные экономические законы и закономерности для нахождения решения экономических задач в профессиональной деятельности;

31.2. Знать основные экономические термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии в предметной области дисциплины; методы построения экономических моделей объектов, явлений, процессов.

31.3. Знать основы построения расчета и анализа современной системы показателей, а также способы оценки эффективности работы организации

##### Уметь:

У1.1. Уметь правильно пользоваться экономическими категориями при работе с литературой экономического характера;

У1.2. Уметь ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;

У1.3. Уметь применять экономическую терминологию, проецировать накопленные знания на современную экономическую действительность, свободно ориентироваться в проблемах и направлениях экономической политики.

**Владеть:**

В1.1. Владеть навыками экономической культуры и методами принятия экономических решений в своей профессиональной деятельности;

В1.2. Владеть логикой развития явлений, интеграцией и экстраполяцией материала.

В1.3. Владеть навыками самостоятельной исследовательской работы.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных занятий, выполнение практических работ.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

#### **Дисциплина «Гидравлика»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 ч.

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Предметная область дисциплины** «Гидравлика» включает изучение законов движения и равновесия жидкостей и газов и их применение для решения прикладных инженерных задач.

**Объектом изучения** дисциплины являются законы гидростатики, законы гидродинамики, выработка навыков применения теоретических сведений к решению конкретных инженерных задач.

**Цель освоения дисциплины** - обеспечить формирование у студентов профессиональных компетенций, позволяющих решать практические задачи в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

#### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1.** Жидкость и ее физические свойства. Силы, действующие в жидкости. Основные уравнения гидростатики. Силы давления на плоские и криволинейные поверхности. Кинематика жидкости. Основные понятия. Уравнения Д.Бернулли для струйки и потока жидкости.

**Модуль 2.** Режимы течения жидкости. Математические зависимости скорости, расхода, потерь.

Гидравлические сопротивления: по длине и местные. Истечение жидкости из отверстий и насадков.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

**Компетенция 1 (ОПК-1):** способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

З1.1. основные понятия и методы гидравлики; понимать общие принципы гидравлики

**Уметь:**

У1.1. применять методы математического анализа при решении задач гидравлики

**Владеть:**

В1.1. методами расчета гидравлических процессов; способностью использовать экспериментальные исследования в профессиональной деятельности

**Компетенция 2 (ОПК-2):** способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

**Знать:**

З2.1. физическую сущность гидравлических процессов;

**Уметь:**

У2.1. применять общие принципы гидравлических расчетов;

**Владеть:**

В2.1. применением для решения задач гидравлики соответствующего физико-математического аппарата.

**Технологии формирования компетенций:** проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных и практических работ.

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
(уровень бакалавриата)  
Направленность (профиль) – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов  
**Дисциплина «Органическая химия»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение теоретических основ химии органических соединений; технику лабораторного эксперимента по методам органической химии и синтез органических соединений.

**Объектами изучения** дисциплины являются соединения углерода, материалы на их основе, полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

**Основной целью** изучения дисциплины «Органическая химия» является овладение навыками применения теоретических закономерностей к решению практических задач охраны окружающей среды.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Введение»

Модуль 2 «Углеводороды»

Модуль 3 «Функциональные производные углеводородов»

Модуль 4 «Гетероциклические соединения (одноядерные гетероциклические углеводороды с одним гетероатомом)»

Модуль 5 «Углеводы»

Модуль 6 «Аминокислоты, пептиды, полипептиды (белки)»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОПК-2:**

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

- 31.1. классификацию, номенклатуру и изомерию органических соединений;
- 31.2. основные способы получения и особенности химических свойств важнейших классов органических соединений;
- 31.3. нахождение в природе различных классов органических соединений;
- 31.4. основные источники, основные методы получения и синтеза органических соединений.

##### **Уметь:**

- У1.1. называть и классифицировать органические соединения;
- У1.2. составлять уравнения химических реакций;
- У1.3. объяснять явления и процессы, происходящие с участием органических соединений, которые наблюдаются в природе, в промышленности;
- У1.4. применять на практике качественный анализ органических соединений.

##### **Владеть:**

- В1.1. навыками обращения с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием;

В1.2. основами органического синтеза, очистки, разделения и идентификации органических соединений;

В1.3. методами математического анализа и моделирования при проведении экспериментальных исследований

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и лабораторных занятий, выполнение реферата.

**Компетенция ОПК-3:**

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1. Основные законы существования и развития живой и неживой природы.

**Уметь:**

У2.1. Проводить теоретические и экспериментальные исследования технологических процессов и природных сред.

**Владеть:**

В2.1. Основными методами получения, очистки и определения физико-химических свойств органических соединений.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных и лабораторных занятий, выполнение реферата.



