

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**направление подготовки:**

**20.04.01 – Техносферная безопасность**

**Направленность программы:**

**Промышленная экология и рациональное использование  
природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены практические занятия 51 час, самостоятельная работа обучающегося составляет 57 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1 Communications
- 2 High-tech startups
- 3 New technologies

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**направление подготовки:**

**20.04.01 – Техносферная безопасность**

**Направленность программы:**

**Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Методология научного познания»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 34 часа; практические – 17 часов; консультации – 3 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 54 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Философско-методологические основы научного познания
2. Методологическая структура научного исследования

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**направление подготовки:**

**20.04.01 – Техносферная безопасность**

**Направленность программы:**

**Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Социальная инженерия»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 34 часа; практические – 17 часа; консультации – 3 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 54 часа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

Раздел 1. Социальная инженерия в системе социально-гуманитарного знания.

Тема 1. Социальная инженерия как наука.

Тема 2. Управленческое воздействие. Социальная инженерия в управленческой сфере.

Тема 3. Социальные технологии.

Раздел 2. Социальные технологии - как инструмент социальной инженерии.

Тема № 4. Социальная диагностика: цели, этапы проведения.

Тема № 5. Технология социального проектирования.

Тема № 6. Технологии прогнозирования социально-экономических процессов.

Тема № 7. Социальная работа с молодежью - как технологический процесс.

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**направление подготовки:**

**20.04.01 – Техносферная безопасность**

**Направленность программы:**

**Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Экология и рациональное использование природных ресурсов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные 17 часов; практические 17 часов; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 106 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Взаимодействие общества и природы.
2. Природные эко- и геосистемы.
3. Основные положения учения о биосфере.
4. Влияние человеческой деятельности на природные системы.
5. Классификация и комплексный подход к использованию природных ресурсов
6. Основные требования и условия рационального использования различных видов природных ресурсов.
7. Охрана окружающей природной среды.
8. Экономические отношения и основы управления процессами в сферах природопользования.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование природных**  
**ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**  
**дисциплины «Мониторинг и экспертиза безопасности**  
**жизнедеятельности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единицы, 180 часа, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (68 часов), самостоятельная работа обучающегося составляет 112 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.
2. Человек и техносфера. Основы взаимодействия человека и окружающей среды.
3. Идентификация и воздействие на человека и природную среду вредных и опасных факторов техносферы.
4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.
5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.
6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.
7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.
8. Управление безопасностью жизнедеятельности.
9. Принципы и методы проведения экспертизы экологической и производственной безопасности. Нормативные документы, правила безопасности.
10. Принципы и методы проведения экспертизы пожарной безопасности

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы**

##### **дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зач. единиц, 648 часов, форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лабораторные занятия – 51 час, практические занятия – 102 часа, самостоятельная работа обучающегося составляет 495 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР. Определение темы, обоснование ее актуальности и обсуждение с научным руководителем; получение задания на выполнение магистерской диссертации от научного руководителя; составление предварительного и развернутого планов исследования, согласование их с руководителем Подготовка письменного отчета по практике и его защита. Выработка цели и задач магистерской диссертации; изучение опыта рассмотрения выбранной проблемы, состояния дел по исследуемой проблематике; анализ литературы по избранной проблеме, знакомство с фактическими и статистическими материалами.

Сбор эмпирического материала, подготовка и проведение констатирующего эксперимента с целью получения представления о состоянии исследуемого предмета.

Обработка и анализ полученной информации с применением современных программных средств и методов математической статистики; выявление связей, отношений и корреляций; проведение экспериментальной работы или разработка и обоснование рекомендательной части в виде описания путей и условий, программ, технологий, методов.

Оформление текста в соответствии с требованиями, предъявляемыми к магистерским диссертациям, литературное оформление работы; ознакомление руководителя с содержанием работы и его доработка с учетом замечаний и предложений руководителя.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование**  
**природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: практические – 51 час; консультации – 2 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 91 час.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1. Введение. Основные понятия и термины.*
- 2. Системы защиты от пыли- и газовыделений. Вентиляционные системы*
- 3. Системы защиты от энергетических воздействий*
- 4. Системы защиты от поражения электрическим током*
- 5. Системы взрывопожарной безопасности*
- 6. Системы и средства от механического травмирования*
- 7. Системы и средства от механического травмирования*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование**  
**природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Информационные технологии в сфере безопасности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: практические – 34 часа; консультации – 2 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 144 часов.

Учебным планом предусмотрен курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента – 36 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1. Современные информационные системы, компьютерные и информационные технологии в сфере безопасности*
- 2. Информационные системы, базы данных и знаний в области обеспечения безопасности*
- 3. Системный анализ, математическое моделирование и прогнозирование в сфере безопасности*
- 4. Программные продукты, используемые в сфере безопасности природно-технических систем и комплексов, автоматизированные системы оценки и контроля состояния безопасности*
- 5. Методы управления рисками.*



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование**  
**природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Управление рисками, системный анализ и**  
**моделирование»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: практические – 51 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 57 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

*1. Введение в управление рисками.*

*2. Основы системного анализа и моделирования сложных систем и процессов.*

*3. Информационное обеспечение моделирования и управления социально-экономическими системами. Вероятностно-статистические методы и моделирование.*

*4. Анализ, исследование и выявление рисков.*

*5. Методы управления рисками.*

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы**

#### **дисциплины «Современные технологии очистки сточных вод и газовых выбросов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов, практические 51 час; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 144 часа.

Учебным планом предусмотрена курсовая работа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Водные ресурсы и их использование.
2. Экологическая экспертиза в области охраны водных объектов.
3. Условия выпуска сточных вод.
4. Расчет нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в водные объекты.
5. Промышленные методы очистки сточных вод и применяемое оборудование.
6. Физико-химические методы очистки сточных вод.
7. Основные промышленные методы очистки отходящих газов.

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы**

#### **дисциплины «Современные методы переработки бытовых и промышленных отходов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов; практические занятия – 34 часа; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 125 часов.

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Классификация отходов
2. Сбор и анализ отходов.
3. Разработка технологических процессов переработки отходов.
4. Переработка отходов неорганических производств.
5. Переработка отходов органических производств.
6. Переработка металлургических шлаков.
7. Технологии переработки ТБО.

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы**

#### **дисциплины «Управление качеством природных и техногенных систем»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов, практические – 34 часа; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 125 часа.

Учебным планом предусмотрено выполнение РГЗ.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Качество окружающей среды. Нормативно-правовое обеспечение качества окружающей среды. Экологические проблемы на стадиях добычи, эксплуатации и переработки природных ресурсов. Система централизованного ведомственного управления охраной окружающей среды и природопользования.

2. Экологическая сертификация. Экономический и финансовый механизм охраны окружающей среды. Система обязательной сертификации по экологическим требованиям предприятий, продукции и отходов. Обеспечение соблюдения природоохранного законодательства.

3. Экологический аудит. Анализ жизненного цикла. Риски и страхование в экологии. Классификация экологических рисков. Экологическое страхование как источник дополнительного финансирования природоохранных мероприятий.

4. Экологический мониторинг. Единая государственная система экологического мониторинга. Межгосударственный экологический совет. Структура и система экологического менеджмента.

5. Государственный экологический контроль. Государственная экологическая экспертиза. Предупредительный контроль в сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Экологическое обоснование хозяйственных и иных решений органами исполнительной власти. Специально уполномоченные государственные органы по охране, контролю и регулированию использования природных объектов.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование**  
**природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Теория надёжности в технологических процессах**  
**и производствах»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: практические – 34 час; консультации – 2 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 108 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1. Системный подход к проблеме обеспечения надёжности технологических процессов и производств (ТПиП).*
- 2. Математические модели и критерии надёжности ТПиП*
- 3. Основы управления и обеспечения надёжности ТПиП*

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы**

#### **дисциплины «Экологическое нормирование и природоохранная отчетность»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: практические занятия – 34 часа; консультации – 2 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 108 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Анализ и оценка потенциальной опасности объектов природопользования для человека и среды обитания. Постановка на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.
2. Нормирование в области обращения с отходами.
3. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в водные объекты.
4. Формы федерального статистического наблюдения в области природоохранного законодательства.
5. Формы технических отчетов и журнала учета по обращению с отходами, по водоотведению и охране водных объектов.
6. Экологический сбор.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**  
**дисциплины**  
**«Математическое планирование эксперимента»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 17 часов, практические занятия - 34 часа, консультации – 2 часа, самостоятельная работа обучающегося составляет 55 часов.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Методы статистического анализа эксперимента
2. Определение параметров функции распределения
3. Дисперсионный анализ. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.
4. Регрессионный анализ в матричной форме. Получение уравнения множественной регрессии.
5. Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклика.
6. Описание области, близкой к экстремуму.
7. Планирование эксперимента при изучении зависимости свойства от соотношений компонентов

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы**

##### **дисциплины: «Ноосфера и природно-техногенные комплексы»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов; практические – 34 часа; консультации – 2 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 55 часов.

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды: использование экологически чистых технологий, экологический мониторинг, оценка качества среды, очистка и обезвреживание отходов, ликвидация источников загрязнения и др.
2. Преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу. Виды воздействий: изымание и привнос вещества и энергии; перераспределение вещества и энергии в природных системах; воздействие искусственных объектов и др. Показатели размерности воздействий: землеемкость, ресурсоемкость, отходность и пр. Техногенные нагрузки на природу и их оценка.
3. Изменение природных систем под воздействием человека. Перестройка физико-географических процессов и свойств компонентов природы: нарушение естественного обмена веществ, уменьшение или увеличение запасов ресурсов, изменение видового состава биоты и др. Нарушение структуры природных систем и трансформация их в природно-антропогенные и антропогенные. Формирование природно-технических систем. Потоки энергии и веществ/химических элементов в сельскохозяйственной деятельности и промышленности.
4. Антропогенное воздействие на атмосферу: экологическая безопасность автотранспорта, проблема автомобильных топлив. Альтернативная энергетика: основные тенденции развития, законодательные основа развития альтернативной энергетика, неисчерпаемые ресурсы как источники энергии, биоэнергетика.
5. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды: использование экологически чистых технологий, экологический мониторинг, оценка качества среды, очистка и обезвреживание отходов, ликвидация источников загрязнения и др.





**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**Промышленная экология и рациональное использование**  
**природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Аналитические методы исследования условий труда»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов; практические – 34 часа; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 89 часа.

Учебным планом предусмотрено индивидуальное задание с объемом самостоятельной работы студента – 9 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. *Организация труда и управление*
2. *Создание безопасных технологий и средств производства.*
3. *Методы исследования трудовых процессов*
4. *Экономическая эффективность труда*
5. *Экономическое значение эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда. Страхование.*

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

## **20.04.01 – Техносферная безопасность**

### **Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование природоохранных процессов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов; практические – 34 часа; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 89 часов.

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Сущность и основные этапы математического моделирования;
2. Методы аналитического и численного моделирования;
3. Применение методов математического моделирования для изучения состояния окружающей среды и прогноза ее изменений в будущем.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

## Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 17 часов, практические занятия - 34 часа, лабораторные занятия - 17 часов, консультации – 4 часа, самостоятельная работа обучающегося составляет 108 часов.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.
2. Основные принципы моделирования технологических процессов и производств по показателям безопасности.
3. Оптимальные показатели безопасности при моделировании технологических процессов и производств. Количественные и качественные показатели.
4. Работа с программными продуктами.
5. Методы математического моделирования технологических процессов и производств по показателям безопасности.
6. Оптимизация требования к уровню безопасности и нормирование вероятности проведения производственных и технологических процессов.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

## 20.04.01 – Техносферная безопасность

### Профиль Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов

#### Аннотация рабочей программы

##### дисциплины

#### «Мониторинг и аналитический контроль качества окружающей среды»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единицы, 180 часов, форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 17 часов; практические – 34 часа; лабораторные – 17 часов; консультации – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 108 часа.

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

**1. Государственный экологический контроль и экологический мониторинг.** Экологический мониторинг в РФ. Аналитический экологический контроль. Классификация экологического мониторинга. Блок-схема системы мониторинга. Задачи государственной системы экологического мониторинга. Законодательство РФ о необходимости и важности экологического мониторинга. Три категории постов в региональном мониторинге системы ОГСНКа. Структура государственного экологического мониторинга в России. Производственный экологический контроль.

Методология пробоотбора. Аккредитация аналитической лаборатории (центра) контроля за состоянием окружающей среды

**2. Классические и современные методы пробоподготовки в экоаналитике.** Методы и способы извлечения из матрицы (вода) примесей загрязняющих веществ. Жидкостно-жидкостная экстракция. Твердофазная экстракция. Твердофазная микроэкстракция. Спрей-экстракция. Дериватизация. Парофазный анализ. Методы и способы извлечения из матрицы (почва) примесей загрязняющих веществ. Термодесорбция. Парофазный анализ. Жидкостно-жидкостная экстракция. Сверхкритическая флюидная экстракция. Экстракция субкритической водой. Экстракция в микроволновом поле. Ускоренная экстракция органическими растворителями. 3 Методы и способы извлечения из матрицы (воздух)

примесей загрязняющих веществ. Контейнеры. Абсорбция. Хемоабсорбция. Криогенное улавливание. Адсорбция. Твердофазная микроэкстракция. Многослойные ловушки. Фильтрование. Пассивный пробоотбор. Стандартные традиционные методы анализа объектов окружающей среды. Физико-химические методы анализа природных вод. Устройства и приборы анализа водных проб.

Особенности анализа природных сред. Информационное обеспечение систем

аналитического экологического мониторинга. Проблемы идентификации токсичных веществ. Новые методы анализа объектов окружающей среды. Электрохимические методы. Спектрофотометрические методы. Хроматографические методы. Газовая адсорбционная (ГХ) хроматография. Газовая распределительная (ГЖХ) хроматография. Жидкостная сорбционная (ЖЖХ, ВЭЖХ, ЖАХ) хроматография. Ионо-обменная хроматография. Молекулярно-ситовая хроматография. Плоскостная ЖЖХ, ЖАХ хроматография. Гибридные методы. Хромато-масс-спектрометрия. Сочетание газовой хроматографии с ИК-Фурье спектроскопией. Сочетание газовой хроматографии с ЯМР-спектроскопией. Новые методы анализа почв. Атомно-абсорбционный метод. Хромато-масс-спектрометрия. Гибридные методы. Инверсионная вольтамперометрия. Атомная спектроскопия: ИСП-эмиссионная спектрометрия, ИСП-масс-спектрометрия. Рентгеновский флуоресцентный анализ. Артефакты на стадии пробоотбора загрязнения воздуха. Артефакты на стадии извлечения примесей из ловушки. Артефакты при хроматографии загрязняющих веществ. Артефакты в анализе загрязнений почвы. Артефакты в анализе загрязнений воды.

### **3. Информационное обеспечение систем аналитического экологического мониторинга. Обработка экспериментальных данных.**

Место информационного обеспечения в системе экологического мониторинга. Современные геоинформационные системы (ГИС). АСНИ, САПР, АСИС, АСУ, АСДО. Особенности организации данных в ГИС. Координатные модели. Растровые модели. Векторные модели. Концепция послойного представления графической информации. Реляционные модели данных. Основные функциональные возможности ГИС. Типы запросов в ГИС. Структура ГИС единого мониторинга региона. Обработка экспериментальных данных с помощью программных продуктов: стандартный табличный редактор MS Excel, математические CAD системы (MatLAB, MAPLE, MathCAD, Mathematica, SPSS, Statistica и др.) и высокоуровневые языки программирования (Pascal, Delphi, C, C++ и др.).

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**20.04.01 – Техносферная безопасность**  
**Профиль Промышленная экология и рациональное использование**  
**природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**  
**дисциплины**  
**«Инженерные методы защиты водных объектов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные – 17 часа, практические – 17 часа, консультации – 2 часа, самостоятельная работа обучающегося составляет 72 часа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

Основные понятия и принципы охраны гидросферы. Охрана водных объектов, как составляющая часть охраны окружающей среды. Проблема загрязнения природных вод.

Виды загрязнений: химическое, биологическое, механическое, радиоактивное, тепловое и пр. Источники загрязнения. Общие свойства основных видов загрязнения вод. Характер и масштабы загрязнения природных вод в условиях урбанизированных территорий, регионов добычи энергетического сырья (угольных месторождений и бассейнов, нефтегазовых и газоконденсатных месторождений), сельскохозяйственных регионов. Масштабы загрязнения различных типов природных вод. Основные загрязняющие вещества, их химические особенности. Механизм миграции загрязняющих веществ. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки. Способы ремедиации водных объектов.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**20.04.01 – Техносферная безопасность**

**Профиль Промышленная экология и рациональное использование  
природных ресурсов**

**Аннотация рабочей программы**

**дисциплины «Экспертиза и аудит систем управления промышленной  
безопасностью и охраной труда»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 час; практические – 17 час; консультации – 2 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 72 час.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1. Теоретические основы управления организацией. Понятие о системах менеджмента. Основные системы менеджмента техносферной безопасности*
- 2. Основные принципы построения и требования при разработке систем менеджмента качества, систем экологического менеджмента, систем управления охраной труда и промышленной безопасностью*
- 3. Экспертиза соответствия, аудит, мониторинг и документационное обеспечение систем менеджмента техносферной безопасности*