



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
безопасности жизнедеятельности в техносфере

\_\_\_\_\_ Агошков А.И.

\_\_\_\_\_ Агошков А.И.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Промышленная экология и безопасность»**  
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль «Безопасность технологических процессов и производств»  
Форма подготовки очная

курс 2,3 семестр 4,5  
лекции 36 час.  
практические занятия 72 час.  
лабораторные работы     -     час.  
в том числе с использованием МАО лек.     /пр.     /лаб.     -     час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО     час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект     -     семестр  
зачет 4 семестр  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ / образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности в техносфере, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Агошков А.И.  
Составитель: к.т.н., доцент Репешков Г.Д

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** **«Промышленная экология и безопасность»**

Дисциплина «Промышленная экология и безопасность» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств» обязательных дисциплин вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б 1.В.ОД.4).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (36 часа), практические занятия (72 часа), самостоятельная работа студента (45 часов), контроль (27 часов). Форма контроля – экзамен и зачет. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре и 3 курсе в 5 семестре.

Содержание дисциплины посвящено изучению свойств и совокупности связей и материально-энергетического взаимодействия между живыми организмами и их сообществами и промышленной деятельностью человека, рассматривает основные принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды, а также основы создания экологически безопасных технологий. В ходе изучения курса формируется представление о региональных процессах взаимодействия общества и природы с целью поиска разумных и приемлемых компромиссов между природой, населением и производством, интересы которых находятся в постоянном противоречии. Изучая курс, студент ознакомится с основами общей экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов, что необходимо для выработки стратегии организации производства, позволяющей обеспечивать оптимальное взаимодействие в цепи «производство - окружающая среда». В то же время полученные студентами знания помогут им более сознательно освоить и изучить специальные дисциплины.

Дисциплина «Промышленная экология и безопасность» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Региональная экология», «Экология» и «Инженерная экология». Также, для полноценного усвоения учебного материала по данному курсу

студентам необходимо иметь прочные знания по общей и неорганической химии (разделы: химические свойства элементов и веществ, химическое равновесие и кинетика), высшей математике и физике.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов инженерно-экологического мышления, позволяющего понимать современные проблемы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в работе.

**Задачами дисциплины** «Промышленная экология и безопасность» является ознакомление студентов с:

- современным предприятием и его ролью в загрязнении окружающей среды,
- видами загрязнений окружающей среды, характерными экологическими проблемами и путями их решения;
- иерархической организацией природно-промышленных систем, производственных и природных процессов, с критериями оценки эффективности производства и природоохранных мероприятий, общими закономерностями производственных процессов;
- экологической стратегией и политикой развития производства, методами развития экологически чистого производства, создания принципиально новых и реконструкция существующих производств;
- методами комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, создания замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения, комбинирования и кооперации производств;
- основными промышленными методами очистки отходящих газов, технологическими схемами очистки и применяемым оборудованием;
- основными промышленными методами очистки сточных вод, технологическими схемами очистки и применяемым оборудованием;
- основными промышленными методами переработки и использования отходов производства и потребления; методами ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов;
- методами выбора технологий защиты окружающей среды.

Для успешного изучения дисциплины «Промышленная экология и безопасность» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-14 - владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ОК-17 - способность к познавательной деятельности.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-25</b> способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	Знает	Основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.
	Умеет	Правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.
	Владеет	Методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.
<b>ПК-28</b> способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Знает	Отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы промышленной экологической политики в зависимости от специфики производства.
	Умеет	Применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
	Владеет	Знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике

		<p>производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.</p>
--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Промышленная экология и безопасность» применяются следующие методы активного обучения: - круглый стол, дискуссия.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел 1. Человек, общество и природа. Проблемы устойчивого развития**

( 2 / \_\_ час.)

#### **Тема 1. Развитие общества и проблемы состояния природной среды**

( 2 / \_\_ час.)

Этапы развития жизни на Земле и история экологических кризисов. Биосфера – среда и условия жизни. Экологические проблемы на современном этапе. Особенности экологических проблем в промышленности.

Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.

### **Раздел 2. Экологически приемлемое и рациональное природопользование**

( 14 / \_\_ час.)

#### **Тема 1. Управление рациональным природопользованием**

( 6 / \_\_ час.)

Основные понятия и принципы инженерной экологии. Основы природосберегающего проектирования промышленных объектов и производств. Устойчивость природно-технических геосистем. Управление рациональным природопользованием. Общие положения по охране и рациональному использованию ресурсов биосферы. Экологически рациональный подход к развитию промышленности.

Географическое районирование – основа размещения территориально-производственных комплексов. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды. Экологический контроль и мониторинг природно-технических геосистем. Экологическая экспертиза проектов. Инженерные задачи промышленной

экологии. Основы природосберегающего проектирования промышленных объектов и производств. Инженерные методы промышленного освоения территорий.

Контроль состояния природной среды в районе действия промышленного предприятия. Экологический мониторинг.

Обезвреживание и утилизация твёрдых бытовых отходов. Экологическая реконструкция. Планирование и управление природоохранной деятельностью

## **Тема 2. Инженерные методы промышленного освоения территорий с экологической ответственностью ( 8 / \_\_ час.)**

Оптимизация норм экологически безопасного промышленного освоения территории. Оценка экологического баланса на промышленно освоенных территориях. Методы экологической профилактики промышленно освоенных производств. Стратегия опережающих природоохранных мероприятий в сфере производственной деятельности. Методы восстановления нарушенных территорий.

## **Раздел 3. Показатели и оценка загрязнения воздушного и водного бассейнов ( 6 / \_\_ час.)**

### **Тема 4. Оценка загрязнения воздушного бассейна ( 3 / \_\_ час.)**

Цель оценки загрязнения воздушного бассейна. Критерии оценки состояния атмосферного воздуха. Определение фактических значений загрязнителей атмосферного воздуха.

### **Тема 5. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод ( 3 / \_\_ час.)**

Качество воды. Показатели качества воды. Требования к качеству воды. Загрязнение водных объектов. Гигиеническая классификация малых рек по степени загрязнения. Классификация воды по качеству (по Хайниш Э. и др.).

## **Раздел 4. Эколого-правовое регулирование в области природопользования ( 8 / \_\_ час.)**

### **Тема 6. Эколого-правовой инструментарий рационального природопользования и охраны окружающей среды ( 4 / \_\_ час.)**

Экологическая паспортизация объектов и технологий. Эффективность природоохранной и ресурсосберегающей деятельности.

Нормативная плата за загрязнение природной среды. Экономическое обоснование природоохранных мероприятий и показатели их эффективности. Плата за загрязнение

окружающей среды. Платежи за право пользования недрами. Система финансирования и стимулирования природоохранной деятельности.

#### **Тема 7. Экологическая экспертиза проектов ( 4 /\_\_ час.)**

Информационная база проведения экологической экспертизы. Планирование и сроки проведения работ по экологической экспертизе проектов. Основные вопросы, рассматриваемые при проведении экологической экспертизы. Порядок проведения экологической экспертизы.

Эколого-экономическая оценка технической документации по результатам экспертизы.

#### **Раздел 5. Чрезвычайные ситуации и экологические риски ( 6 /\_\_ час.)**

#### **Тема 8. Противодействие угрозам природного и техногенного характера (6 /\_\_ час.)**

Экологический риск и методические основы его количественной оценки. Система нормативов приемлемого природного и техногенного рисков возникновения ЧС. Методы оценки риска. Мониторинг и прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций. Правовое обеспечение экологической безопасности. Комплекс государственных стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях. Система мониторинга лабораторного контроля и прогнозирования. Прогнозирование возникновения ЧС природного и техногенного характера. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). РСЧС задачи структура уровни и режимы функционирования. Всероссийская служба медицины катастроф. Государственная экспертиза надзор и контроль в области противодействия ЧС. Меры по предупреждению и минимизации последствий промышленного терроризма. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия ( 72 /\_\_ час.)**

**Занятие 1. Логико-методологическая схема анализа и синтеза безопасности экологических объектов, находящихся в зоне влияния опасных и вредных факторов предприятия (20 / \_\_ час.).**

1. Представление контролируемого природно-производственного объекта.
2. Оценка текущего состояния объекта и его компонентов.
3. Выявление нарушений нормального поведения контролируемого объекта (идентификация происшествия).
4. Идентификация сложившейся ситуации.
5. Постановка цели и задач по нормализации негативной ситуации.
6. Локализация области исследования негативной ситуации.
7. Анализ факторов, приведших к негативной ситуации.
8. Анализ причин, способных вызвать наступление сложившейся негативной ситуации.
9. Определение проблемы, устранение которой ведёт к нормализации сложившейся ситуации.
10. Разработка мероприятий по устранению проблемы негативного состояния контролируемого объекта.

**Занятие 2. Общие вопросы оценки загрязнения воздушного бассейна ( 2 / \_\_ час.).**

1. Методологический подход к определению плановых показателей охраны атмосферы.
2. Методические вопросы оценки загрязнения воздушного бассейна.

**Занятие 3. Расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами ( 4 / \_\_ час.).**

1. Расчет выбросов загрязняющих веществ от котлов тепловых электростанций.
2. Расчет выбросов загрязняющих веществ, при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч.
3. Расчет выбросов загрязняющих веществ от машиностроительных металлообрабатывающих предприятий
4. Расчет выбросов углеводородов при хранении нефтепродуктов
5. Расчет выбросов загрязняющих веществ, при производстве нефтепродуктов.
6. Расчет выбросов загрязняющих веществ, предприятиями угольной промышленности.
7. Расчет выбросов загрязняющих веществ, при производстве строительных материалов.

**Занятие 4. Определение допустимого воздействия на воздушный бассейн**

**( 6 / \_\_ час.).**

1. Характеристика сложившейся негативной ситуации, обусловленной выбросами исследуемого промышленного объекта.
2. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника.
3. Расчет загрязнения атмосферы выброса линейного источника.
4. Учет влияния рельефа местности при расчете загрязнения атмосферы.
5. Расчет загрязнения атмосферы выбросами группы источников и площадных источников.
6. Расчет загрязнения атмосферы с учетом суммации вредного действия нескольких веществ.
7. Учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы и установление фона расчетным путем.
8. Учёт норм по определению минимальной высоты источников выброса, установлению предельно допустимых выбросов и определению границ санитарно-защитной зоны предприятий.

#### **Занятие 5. Выбор и обоснование мероприятий по охране воздушного бассейна ( 4 / \_\_ час.).**

1. Выбор варианта главных задач по охране воздушного бассейна (1-й этап).
2. Обоснование плановых показателей по периодам реализации комплексного плана охраны воздушного бассейна исходя из требований к качеству атмосферного воздуха в различных структурных звеньях природно-промышленного комплекса (2-й этап).
3. Выбор технически возможных инженерных экологических и организационных мероприятий по каждому источнику загрязнения с учётом метеорологических условий определяющих эффективность рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере (3-й этап).

#### **Занятие 6. Разработка нормативов НДС ( 6 / \_\_ час.)**

1. Общие положения.
2. Расчёт нормативов водопотребления и водоотведения.
3. Расчёт предельно - допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами (ПДС).

## **Занятие 7. Способы и методы механической очистки производственных сточных вод ( 6 / \_\_ час.).**

1. Анализ возможностей применения решеток для механической очистки производственных сточных вод.
2. Применение песколовков для механической очистки производственных сточных вод.
3. Анализ возможностей применения усреднителей для механической очистки производственных сточных вод.
4. Первичные отстойники и прочие сооружения для механической очистки.
5. Использование гидроциклонов для механической очистки производственных сточных вод.
6. Применение сетчатых барабанных фильтров для механической очистки производственных сточных вод.
7. Анализ возможностей применения фильтров для механической очистки производственных сточных вод.
8. Центрифуги и жидкостные сепараторы: анализ возможностей применения.

## **Занятие 8. Химическая очистка производственных сточных вод ( 2 / \_\_ час.).**

1. Нейтрализация: анализ возможностей и выбор варианта очистки производственных сточных вод.
2. Окисление анализ возможностей и выбор варианта очистки производственных сточных вод.

## **Занятие 9. Физико-химическая очистка производственных сточных вод ( 4 / \_\_ час.).**

1. Применение коагуляции для очистки производственных сточных вод.
2. Использование сорбции для очистки производственных сточных вод.
3. Флотация: анализ возможностей и выбор варианта очистки производственных сточных вод.
4. Анализ возможностей применения способа экстракции для механической очистки производственных сточных вод.
5. Использование ионного обмена для очистки производственных сточных вод.

6. Электролиз и прочие методы применяемые для очистки производственных сточных вод.

### **Занятие 10. Биологическая очистка производственных сточных вод**

**( 4 / \_\_ час.).**

1. Определение влияние различных факторов на эффективность процессов биологической очистки.
2. Использование методов биологической очистки производственных сточных вод в естественных условиях.
3. Оценка возможностей микробиологического окисление органических веществ различных классов.
4. Выбор метода биологической очистки производственных сточных вод в искусственных условиях.

### **Занятие 11. Оценка объемов образования отходов производства и потребления**

**( 6 / \_\_ час.)**

1. Методологические подходы к оценке объемов образования отходов.
2. Методы оценки объемов образования отходов производства и потребления.
  - 2.1 Метод оценки на основе данных материально-сырьевого баланса.
  - 2.2 Метод оценки по удельным показателям образования отходов.
  - 2.3 Метод индексации опорных данных по динамике выпуска (потребления) продукции
  - 2.4 Метод оценки по среднестатистическим данным образования отходов
  - 2.5 Экспериментальный метод
  - 2.6 Расчетно-параметрический метод
3. Анализ достоинств и недостатков методов оценки ТБО и выбор целесообразного в условиях исследуемой ситуации.

### **Занятие 12. Техничко-экономический анализ ущерба окружающей среды**

**( 2 / \_\_ час.).**

1. Общий принцип охраны природы.
2. Формирование уровня экологического ущерба.

3. Причины, влияющие на масштабы потерь при экстремальных экологических ситуациях.

4. Определение суммарного экологического ущерба.

### **Занятие 13. Экономический ущерб предприятия ( 2 / \_\_ час.).**

1. Составляющие экономического ущерба.

2 Анализ составляющих экономического ущерба предприятия.

### **Занятие 14. Оценка издержек предприятия связанных с загрязнением окружающей среды (затраты предприятия на природоохранную деятельность) ( 2 / \_\_ час.).**

1 Классификация издержек предприятия связанных с загрязнением окружающей среды (затраты предприятия на природоохранную деятельность).

2 Анализ затрат противодействующих загрязнению окружающей среды (текущие затраты предприятия на природоохранную деятельность):

3. Анализ затрат на предприятиях, вызываемых[ воздействием загрязнённой окружающей средой:

### **Занятие 15. Затраты на предотвращение воздействия загрязнённой окружающей среды ( 2 / \_\_ час.).**

1. Определение видов затрат на природоохранную деятельность на предприятии.

2. Анализ природоохранной деятельности на предприятии.

2.1. 1-й этап – оценка плана мероприятий природоохранной деятельности предприятия.

2.2. 2-й этап – определение влияния вышеприведённых мероприятий на себестоимость продукта природоохранной деятельности в разрезе статей калькуляции.

3 Расчёт эффективности природоохранных мероприятий.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Промышленная экология и безопасность» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п / п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	
1	Раздел 1. Человек, общество и природа. Проблемы устойчивого развития	ПК-28	<p>Знает отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы промышленной экологической политики в зависимости от специфики производства.</p> <p>Умеет применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.</p> <p>Владеет знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.</p>
			<p>Знает основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.</p>

		ПК-25	<p>Умеет правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.</p>
			<p>Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.</p>
			<p>Знает отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы промышленной</p>

2	Раздел 2. Экологически приемлемое и рациональное природопользование	ПК-28	экологической политики в
			Умеет применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
3	Раздел 3. Показатели и оценка загрязнения воздушного и водного бассейнов	ПК-25	Владеет знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.
			Знает основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.
			Умеет правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.
			Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.
	Раздел 4. Эколого-		Знает отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы

4	правовое регулирование в области природопользования	ПК-28	промышленной экологической политики в
			Умеет применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
			Владеет знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.
5	Раздел 5. Чрезвычайные ситуации и экологические риски	ПК-25	Знает основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.
			Умеет правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.
			Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и

характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.



## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. Промышленная экология. Учебник. М.: Изд-во Юрайт, 2013. – 495 с.

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Промышленная экология : учебное пособие / под ред. В.В. Денисова. – Ростов н / Д.: Феникс; М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н / Д. Издательский центр «МарТ», 2009. – 720 с. – ( Учебный курс).
2. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды; Учебник/А. Н. Голицын. – М. Издательство Оникс, 2007. – 336 с.
3. Денисов В.В. Промышленная экология: Учебное пособие / Под ред. В. В. Денисова.– М.: ИКЦ «МарТ», 2007. – 720с.
4. Николайкина Н.Е. и др. Промышленная экология; Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта; Учеб. Пособие/Н.Е. Матягина.- М.; – ИКЦ Академкнига, 2006.- 239 с.
5. Гридэл Т.Э., Алленби Б.Р. Промышленная экология. – М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Зайцев В.А. Промышленная экология: Учебное пособие.– М.: Дели, 1999.
7. Экология. Учебное пособие под общей редакцией д.т.н., профессора А.В. Тотая. Москва. Юрайт, 2011, 407 с.
8. Экология. Под редакцией профессора В. В. Денисова. Издательский центр «Марат», 2006, 768 с.

9. Экология. Под редакцией Г.В. Тягунова и Ю.Г. Ярошенко. Москва. «Логос», 2006, 504 с.
10. Экология. Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, Мелехова О.П. М.: «Дрофа», 2006, 624 с.
11. Жизнедеятельность и биосфера. Алексеенко В.А. М.: Логос, 2006, 232с.

### Нормативно-правовые материалы<sup>1</sup>

1. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от различных производств Л., Гидрометеиздат, 1986 г - 142 с.  
<https://www.twirpx.com/file/100795/>
2. Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей (с изменениями на 31 июля 2018 года). Министерство природных ресурсов российской федерации. Приказ от 17 декабря 2007 года N 333.
3. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления. Государственное учреждение Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами (ГУ НИЦПУРО). Москва, 2003 г.
4. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Госкомгидромет. Ленинград. Гидрометеиздат. 1987. [WWW/doclad.ru/Basesdoc/2/2826/index.htm#i1434161](http://WWW/doclad.ru/Basesdoc/2/2826/index.htm#i1434161)

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. Промышленная экология: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 247 с. <http://window.edu.ru/resource/914/73914/files/tutorial.pdf>
  2. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2004. - 249 с. <http://window.edu.ru/resource/888/36888/files/stup114.pdf>
  3. Алябышева Е.А., Сарбаева Е.В., Копылова Т.И., Воскресенская О.Л. Промышленная экология: Учебное пособие. - Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2010. - 110 с. [http://window.edu.ru/resource/573/77573/files/prom\\_eco\\_2010.pdf](http://window.edu.ru/resource/573/77573/files/prom_eco_2010.pdf)
-

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение курса – это кропотливый повседневный труд, требующий большой настойчивости и терпения. Успех овладения курсом зависит от того насколько точно студент следует методическим указаниям кафедры и рекомендациям ведущего преподавателя, насколько правильно организует работу над учебным материалом.

Студент должен, прежде всего, правильно организовать работу, используя имеющийся личный опыт изучения предшествующих дисциплин. Студенты целесообразно отводить время на занятия еженедельно по 2-2,5 часа.

Залогом успешного изучения курса является правильная организация занятий. Для этого рекомендуется составить календарный план работы на каждый изучаемый вопрос с учетом заданий для самостоятельного изучения материала, который необходимо проработать в течение отведенного времени.

Чтобы обеспечить усвоение, запоминание и закрепление материала для самостоятельного изучения в процессе его проработки ведут конспект, в который заносят записи по основным положениям прорабатываемой темы.

Перед началом конспектирования студент должен ознакомиться с темой, взятой из программы курса, и наметить по ней краткий план. Записывать нужно только самое существенное. Точно и полностью записывать обобщающие положения, классификацию, зависимости, определения и выводы, которые приводятся в литературе по освещаемой проблеме

Целесообразно в процессе усвоения дописывать конспект, возвращаясь к нему по мере ознакомления с литературой. Материалом для этого могут служить помимо учебников другие источники информации.

Если при изучении материала остаются невыясненные вопросы, студент может лично проконсультироваться на кафедре безопасности жизнедеятельности в техносфере с ведущим преподавателем курса, при этом следует четко сформулировать свой вопрос.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для полноценного преподавания курса «Промышленная экология и безопасность» на кафедре имеются учебно-наглядные пособия, учебные фильмы и презентации, использовать которые представляется возможным в мультимедийных аудиториях.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Промышленная экология и безопасность»**

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Промышленная экология и безопасность»**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Раздел 1. В течение семестра	подготовка к коллоквиуму. Вопросы: 2 - 6	2 часа	УО – 2 участие в коллоквиуме
		Конспектирование. Вопросы: 1 - 23	3 часов	ПР-7 проверка конспекта
2	Раздел 2. В течение семестра	Проект: Разработка мероприятий по нормализации атмосферы	6 часов	ПР-9 проверка проекта
		подготовка к коллоквиуму. Вопросы: 27- 32	2 часа	УО – 2 участие в коллоквиуме
		Конспектирование. Вопросы: 24 -40	2 часа	ПР-7 проверка конспекта
3	Раздел 3. В течение семестра	Проект: определение выбросов предприятия )	5 час	ПР-9 проверка проекта
		подготовка к коллоквиуму. Вопросы:42; 45; 46; 50; 52	2 часа	УО – 2 участие в коллоквиуме
		Конспектирование. Вопросы: 41 -52	1.5 часа	ПР-7 проверка конспекта
4	Раздел 4. В течение семестра	Проект: Разработка водоохранн <b>ых</b>	6 часов	ПР-9 проверка проекта

		мероприятий при сбросе сточных вод предприятия.		
		подготовка к коллоквиуму. Вопросы: 53; 59 - 63;	2 часа	УО – 2 участие в коллоквиуме
		Конспектирование. Вопросы: 53 -77	2 часа	ПР-7 проверка конспекта
5	Раздел 5. В течение семестра	Проект: подготовка доклада к презентации проекта на семинарском занятии	3 часов	ПР-9 проверка проекта
		Конспектирование. Вопросы: 78 -85	1.5 часа	ПР-7 проверка конспекта
5	Подготовка к зачету		6 часов	
	Итого		45 часов	

Задания для самостоятельной работы выдаются обучающимся в виде вопросов для самостоятельного изучения. План изучения вопросов, необходимая литература и электронные ресурсы выдаются студентам в начале семестра. Ответы на вопросы предлагается конспектировать в тетради для конспектов. Еженедельно конспект проверяется преподавателем.

Самостоятельная работа студентов (СРС) является неотъемлемой частью подготовки студентов, способствует развитию необходимых компетенций, выработке навыков и умений.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине в качестве обязательного элемента студентам предлагается изучение ряда вопросов. Перечень вопросов, необходимых для самостоятельного изучения и конспектирования определяется преподавателем после каждого лекционного занятия. Конспекты проверяются в конце семестра.

Таким образом, в общей совокупности при выполнении самостоятельной работы студент дополнительно подготовится к экзамену.

### **Вопросы для самостоятельного изучения:**

#### **Раздел 1.**

1. Причины устойчивости живого вещества биосферы
2. Пределы устойчивости биосферы
3. Особенности современного экологического кризиса
4. Техногенное загрязнение территории России
5. Состояние основных опасностей на территории России
6. Возможность перехода России к экологически устойчивому развитию
7. Природное и искусственное топливо
8. Теплоэнергетика и её воздействие на природную среду
9. Гидроэнергетика и её воздействие на природную среду
10. Ядерная энергетика и её воздействие на природную среду
11. Альтернативные источники энергии
12. Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и человека
13. Влияние автотранспорта на природную среду и человека
14. Влияние морского транспорта на природную среду
15. Влияние авиационного транспорта на природную среду и человека
16. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности
17. Источники загрязнения природной среды в обрабатывающей промышленности
18. Воздействие чёрной и цветной металлургии на природную среду и человека

19. Воздействие химической и нефтехимической промышленности на природную среду и человека
20. Воздействие машиностроительной промышленности на природную среду и человека
21. Воздействие промышленности строительных материалов на природную среду и человека
22. Воздействие деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности на природную среду и человека
23. Воздействие агропромышленного комплекса на природную среду и человека

## **Раздел 2.**

24. Понятие о геосферах по В.И. Вернадскому.
25. Классификация природных ландшафтов по степени их технофильности.
26. Виды экологических потерь связанных с антропогенными факторами.
27. Функциональные характеристики деградационных процессов в ПТГ.
28. Интегральные критерии состояния ПТГ.
29. Интегральные оценки влияния техногенеза на экологическое равновесие в ПТГ.
30. Модель накопления локальных антропогенных изменений в экосистеме.
31. Задача количественной оценки экологических последствий.
32. Критерии оптимальности контрольно-экологических программ.
33. Единичные показатели оценки антропогенных изменений.
34. Цели и задачи экологического контроля.
35. Показатели экологически рационального проектирования.
36. Характеристики замкнутой промышленной экосистемы.
37. Необходимое и достаточное условие создания экологически чистого промышленного объекта.
38. Методы экологической профилактики.
39. Стратегия опережающих природоохранных мероприятий.
40. Нормативно-экологические допуски.

## **Раздел 3.**

41. Водоснабжение промышленных предприятий.
42. Условия образования и состав сточных вод промышленных предприятий.
43. Охрана атмосферы.
44. Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы.
45. Оценка загрязнения воздушного бассейна.
46. Охрана воздушного бассейна от пылегазовых выбросов предприятий.
47. Опасность загрязнения объектов гидросферы.
48. Какие показатели характеризуют опасность загрязнения природных компонентов?
49. Что такое предельно допустимый сброс?
50. Виды систем водоснабжения промышленных предприятий.
51. Категории постов наблюдений за состоянием атмосферы.
52. Основные методы охраны подземных вод от загрязнения и истощения.

#### **Раздел 4.**

53. Оценка экологического риска.
54. Классификация природоохранных затрат.
55. Требования промышленного проектирования экологически безопасных объектов.
56. Эколого-экономическое районирование территории России.
57. Государственное управление качеством природной среды.
58. Анализ проектной документации на генподрядные объекты.
59. Порядок экологической паспортизации объектов.
60. Основа разработки экологического паспорта.
61. Этап анализа при инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
62. Этап принятия решений при инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
63. Этап составления экологического паспорта при инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
64. Последовательность паспортизации промышленных объектов и технологий.

65. Цель экологического обучения.
66. Полная программа экологического обучения.
67. Статистические данные по надёжности объектов, аналогичных подлежащим экспертизе.
68. Планирование и сроки проведения работ по экологической экспертизе проектов.
69. Основные вопросы, рассматриваемые при проведении экологической экспертизы.
70. Проектная документация на возводимый объект.
71. Технологическая документация на производство строительно-монтажных работ.
72. Специальные методы антропогенных изменений и локализации нарушений окружающей среды.
73. Проверка установленной комплектности проведения экологической экспертизы.
74. Проверка наличия в документации обязательных подписей при проведении экологической экспертизы.
75. Оформление результатов экспертизы.
76. Анализ наиболее характерных и часто встречающихся замечаний и ошибок.
77. Разработка плана организационно-технических мероприятий, направленных на повышение качества.

## **Раздел 5.**

78. Подготовка объектов экономики к функционированию в условиях чрезвычайной ситуации
79. Правовой механизм обеспечения промышленной безопасности
80. РСЧС: задачи, структура, уровни и режимы функционирования
81. Режимы функционирования РСЧС
82. Железнодорожная транспортная система предупреждения и ликвидации ЧС
83. Силы и средства функциональной подсистемы РСЧС Минпромэнерго России

84. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений
85. Экономическое регулирование деятельности в области предупреждения и ликвидации ЧС

Для повышения эффективности самостоятельной работы по дисциплине в качестве обязательного элемента программой предусмотрено практическое задание, срок выполнения и сдачи которого определяются структурой и содержанием дисциплины, определенной в РУПД в соответствии с требованиями **ФГОС ВПО И ОС ВО ДВФУ (как правильно ? я делал по ОСу)**, контроль выполнения самостоятельной работы в виде практического задания осуществляет преподаватель в соответствии с методикой, представленной в РУПД.

Предложенные ниже примерные темы практических заданий отражают реальные и прогнозируемые проблемные ситуации обуславливающие негативные экологические последствия, которые могут иметь место на предприятиях, а также структуру и содержание теоретического и практического курса дисциплины. В практическом задании рекомендуется использовать материалы производственных практик, что приближает работу к реальным условиям производства.

Для выполнения курсового проекта предлагается развернутый план, инвариантный по отношению к указанным темам. Тематика практических занятий, план и рекомендации выполнения заданий позволяют успешно выполнить курсовой проект по данной учебной дисциплине.

#### **Примерные темы практических заданий:**

1. Определение выбросов предприятия.
2. Разработка нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) предприятия.
3. Разработка нормативов НДС.
4. Разработка мероприятий по нормализации выбросов и сбросов предприятия.

Ниже приводятся методические указания по выполнению, как показывает опыт преподавания дисциплины, наиболее сложного из предложенных практических заданий.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

### ***1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ***

Выше указаны четыре темы. Возможен и такой порядок выполнения заданий. Однако следует принимать во внимание тот факт, что данные темы являются компонентами целого: системное целое в области проблем экологии и безопасности, обусловленных промышленной деятельностью, заключается в необходимости обеспечения целостности и единства в исследовании проблем и их устранении разрабатываемыми мероприятиями. В этой связи более целесообразным вариантом выполнения и представления ПЗ является объединение тем, как показано ниже.

### ***2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ:***

#### **Тема 1. Определение выбросов предприятия.**

- 1.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от котлов тепловых электростанций.
- 1.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от машиностроительных металлообрабатывающих предприятий.
- 1.3 Расчет выбросов углеводородов при хранении нефтепродуктов.
- 1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ предприятиями угольной промышленности.
- 1.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ при производстве строительных материалов.

#### **Тема 2: Разработка мероприятий по нормализации атмосферы в зоне влияния выбросов предприятия.**

1. Описание предприятия как объекта-источника выбросов.
  - 1.1 Характеристика источников и загрязнителей исследуемого предприятия, выбрасываемых в атмосферу.

1.2 Характеристика природных объектов, находящихся в зоне влияния вредных веществ

1.3 Характеристика сложившейся ситуации по состоянию качества атмосферного воздуха в зоне влияния предприятия.

1.4 Формирование исходных данных для расчетов.

2. Разработка нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) предприятия.

2.1 Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника

2.1.1 Определение максимального значения приземной концентрации вредного вещества при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем.

2.1.2 Определение расстояния от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения.

2.1.3 Определение приземной концентрации на границе защищаемого объекта.

2.2 Оценка состояния качества атмосферного воздуха в исследуемой ситуации.

3. Расчет предельно допустимого выброса.

4. Разработка мероприятий по нормализации атмосферы в зоне влияния выбросов предприятия.

### **Тема 3: Разработка водоохраных мероприятий при сбросе сточных вод предприятия.**

1. Описание предприятия как объекта-источника сбросов.

1.1 Характеристика источников и загрязнителей исследуемого предприятия, сбрасываемых в гидросферу.

1.2 Характеристика природных объектов, находящихся в зоне влияния вредных веществ (характеристика водного объекта)

1.3 Характеристика сложившейся ситуации по состоянию качества природной воды в водоемах, находящихся в зоне влияния вредных факторов предприятия.

1.4 Формирование исходных данных для расчетов.

2. Разработка нормативно допустимых сбросов (НДС) предприятия.

2.1 Характеристика водоотведения и условий сброса сточных вод.

2.2 Характеристики водопотребления.

2.3 Расчет НДС загрязняющих веществ в водоток

2.3.1 Расчет кратности разбавления.

2.3.2 Определение концентраций, допустимых к сбросу  $C_{НДС}$ .

2.3.3 Оценка загрязнения водоема.

2.3.3 Расчет НДС.

3. Разработка водоохранных мероприятий для достижения НДС.

3.1 Техничко-экономические характеристики возможных водоохранных мероприятий при сбросе сточных вод.

3.2 Выбор целесообразного варианта водоохранных мероприятий при сбросе сточных вод.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Промышленная экология и безопасность»**  
**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

**по дисциплине «Промышленная экология и безопасность»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p><b>ПК-25</b> способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>	Знает	<p>Основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.</p>
	Умеет	<p>Правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.</p>
	Владеет	<p>Методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.</p>
<p><b>ПК-28</b> способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</p>	Знает	<p>Отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы промышленной экологической политики в зависимости от специфики производства.</p>
	Умеет	<p>Применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.</p>
	Владеет	<p>Знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.</p>

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Промышленная экология и безопасность»**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Человек, общество и природа. Проблемы устойчивого развития	ПК-28	Знает отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы промышленной экологической политики в зависимости от специфики производства.	УО – 2 участие в коллоквиуме	Экзамен (вопросы №1 -38)
			Умеет применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.	ПР-7 проверка конспекта	
			Владеет знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.		
			Знает основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности	УО – 2 участие в коллоквиуме	

2	Раздел 2. Экологическ и приемлемое и рационально е природополь зование		производства; Характерные экологические проблемы современного производства.		Экзамен (вопросы №39 -71)
		ПК-25	Умеет правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.	ПР-7 проверка конспекта	
			Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.	ПР-9 проверка проекта	
		Знает отличительные особенности подходов в охране окружающей	УО – 2 участие в коллоквиу		

			среды и индикаторы промышленной экологической политики в	ме	
		ПК-28	Умеет применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.	ПР-7 проверка конспекта	
			Владеет знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.	ПР-9 проверка проекта	
3	Раздел 3. Показатели и оценка загрязнения воздушного и водного бассейнов	ПК-25	Знает основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.	УО – 2 участие в коллоквиуме	Экзамен (вопросы № 72-98)
			Умеет правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.	ПР-7 проверка конспекта	
			Владеет методами определения оптимальных и	ПР-9 проверка проекта	

			<p>рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.</p>		
4	Раздел 4. Эколого-правовое регулирование в области природопользования	ПК-28	<p>Знает отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и индикаторы промышленной экологической политики в зависимости от специфики производства.</p>	УО – 2 участие в коллоквиуме	Экзамен (вопросы № 99 - 144)
			<p>Умеет применять индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона. Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.</p>	ПР-7 проверка конспекта	
			<p>Владеет знаниями и описательными методами современной экологической ситуации при различной специфике производства. Современными методами и научными знаниями об исследованиях в области промышленной экологии и</p>	ПР-9 проверка проекта УО – 3 (доклад, сообщение)	

			безопасности.		
5	Раздел 5. Чрезвычайны е ситуации и экологически е риски	ПК-25	Знает основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.	УО – 2 участие в коллоквиуме	Экзамен (вопросы №145 - 164)
			Умеет правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.	ПР-7 проверка конспекта	
			Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.	ПР-9 проверка проекта  УО – 3 (доклад, сообщение)	

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине  
«Промышленная экология и безопасность»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<p><b>ПК-25</b> способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>	<p>знает  (пороговый уровень)</p>	<p>Основные методы и способы переработки отходов различного происхождения. Критерии оценки эффективности производства; Характерные экологические проблемы современного производства.</p>	<p>Знание: основных методов и способов переработки и отходов различного происхождения; критериев оценки эффективности производства; характерных экологических проблем современного производства.</p>	<p>Называет: основные методы и способы переработки отходов различного происхождения; критерии оценки эффективности производства; характерные экологические проблемы современного производства.</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия. Подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.</p>	<p>Умение: правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия; подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.</p>	<p>Может: правильно выбрать метод снижения антропогенного воздействия; подобрать и предложить необходимую схему и экобиозащитное оборудование.</p>

	владеет (высокий)	<p>Методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.</p> <p>Методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.</p> <p>Методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.</p>	<p>ие.</p> <p>Владеть методами: определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических и экономических показателей работы аппаратов; анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.</p>	<p>Достаточно уверенно владеет методами: определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов; анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.</p>
<b>ПК-28</b> способностью применять на практике	знает (пороговый уровень)	Отличительные особенности подходов в охране окружающей	Знание отличительных особенностей подходов в	Может назвать отличительные особенности подходов в охране окружающей среды и

е навыки проведе ния и описани я исследо ваний, в том числе экспери менталь ных		й среды и индикаторы промышлен ной экологическ ой политики в зависимости от специфики производств а.	охране окружающ ей среды и индикаторо в промышле нной экологичес кой политики в зависимост и от специфики производст ва.	индикаторы промышленной экологической политики в зависимости от специфики производства.
	умеет (продвин утый)	Применять индикаторы экологическ ой политики, учитывая специфику региона. Пропагандир овать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.	Уметь: применять индикатор ы экологичес кой политики, учитывая специфику региона; пропаганди ровать цели и задачи обеспечения безопасност и человека и окружающе й среды.	Умело: применяет индикаторы экологической политики, учитывая специфику региона; аргументированно пропагандирует цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
	владеет (высокий)	Знаниями и описательны ми методами современной экологическ ой ситуации при различной специфике производств а. Современны ми методами и научными знаниями об исследованиях в области промышлен ной экологии и	Владеть: научными методами описания современно й экологичес кой ситуации при различной специфике производст ва; современн ыми методами и научными знаниями об	Уверенно использует: знания и описательные методы для представления современной экологической ситуации при различной специфике производства; современные методы и научные знания об исследованиях в области промышленной экологии и безопасности.

		безопасност и.	исследован иях в области промышле нной экологии и безопаснос ти.	
--	--	-------------------	---	--

### **Шкала измерения уровня сформированности компетенций**

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетво рительно	3 удовлетвор ительно	4 хоро шо	5 отли чно
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продв инут ый	выс оки й  (кре атив ный )

### **Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Промышленная экология и безопасность»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Промышленная экология и безопасность» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Промышленная экология и безопасность» проводится в форме контрольных мероприятий - устного опроса (собеседования УО-

1), круглого стола, дискуссии, полемики, диспута (УО-4), осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Промышленная экология и безопасность» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Промышленная экология и безопасность» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 20.03.01. «Техносферная безопасность», видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Промышленная экология и безопасность» являются зачет (4 семестр) и экзамен (5 семестр).

Экзамен и зачет проводятся в виде устного опроса в форме собеседования.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Промышленная экология и безопасность»**

№ п / п	К о д О С	Наимен ование оценочн ого средств а	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	У О -1	Собесед ование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	У О -4	Круглый стол, дискусс ия, полемик а, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Темы, выносимы на обсуждение

**Перечень дискуссионных тем для круглого стола  
(дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**

1. Природно-технические системы
2. Инженерно-экологическое нормирование
3. Охрана водного и воздушного бассейнов
4. Экологический паспорт и аттестация на предприятии
5. Предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных предприятий

**Вопросы для экзамена:**

**Раздел 1.**

1. Биосфера – среда и условие жизни
2. Причины устойчивости живого вещества биосферы
3. Пределы устойчивости биосферы
4. Экологические кризисы на различных этапах развития жизни на Земле
5. Техногенное загрязнение среды обитания

6. Особенности современного экологического кризиса
7. Концепция мирового развития с учётом экологических ограничений
8. Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России
9. Техногенное загрязнение территории России
10. Изменение состояния экосистем и снижение биоразнообразия
11. Состояние основных опасностей на территории России
12. Возможность перехода России к экологически устойчивому развитию
13. Экологические проблемы энергетики и пути их решения
14. Природное и искусственное топливо
15. Альтернативное углеродосодержащее топливо
16. Теплоэнергетика и её воздействие на природную среду
17. Гидроэнергетика и её воздействие на природную среду
18. Ядерная энергетика и её воздействие на природную среду
19. Альтернативная природосберегающая энергетика
20. Альтернативные источники энергии
21. Экологические проблемы транспорта и пути их решения
22. Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и человека
23. Влияние автотранспорта на природную среду и человека
24. Влияние морского транспорта на природную среду
25. Влияние авиационного транспорта на природную среду и человека
26. Транспортная безопасность в свете современных угроз
27. Особенности экологических проблем отдельных отраслей
28. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности
29. Воздействие добывающих отраслей на природную среду
30. Источники загрязнения природной среды в обрабатывающей промышленности
31. Воздействие чёрной и цветной металлургии на природную среду и человека
32. Воздействие химической и нефтехимической промышленности на природную среду и человека

33. Воздействие машиностроительной промышленности на природную среду и человека
34. Воздействие промышленности строительных материалов на природную среду и человека
35. Воздействие деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности на природную среду и человека
36. Воздействие агропромышленного комплекса на природную среду и человека
37. Тенденции промышленного загрязнения природной среды
38. Проблемы сырьевой безопасности России в XXI веке

## **Раздел 2.**

39. Понятие о геосферах по В.И. Вернадскому.
40. Определение элементарного природного ландшафта.
41. Понятие о природно-технической геосистеме и условия её формирования.
42. Классификация природных ландшафтов по степени их технофильности.
43. Виды экологических потерь связанных с антропогенными факторами.
44. Классификация вредных веществ по степени их опасности.
45. Функциональные характеристики деградационных процессов в ПТГ.
46. Интегральные критерии состояния ПТГ.
47. Интегральные оценки влияния техногенеза на экологическое равновесие в ПТГ.
48. Механизмы развития техногенно-антропогенных процессов в границах нормирования экологических допусков.
49. Критерий регионально-экологической устойчивости территорий.
50. Модель накопления локальных антропогенных изменений в экосистеме.
51. Условие равновесия ПТГ.
52. Задача количественной оценки экологических последствий.
53. Критерии оптимальности контрольно-экологических программ.
54. Функциональная оценка допустимых техногенных воздействий по заданным ограничениям на антропогенные изменения.
55. Единичные показатели оценки антропогенных изменений.

56. Цели и задачи экологического контроля.
57. Нормируемые показатели контроля.
58. Система геотехнического мониторинга.
59. Показатели экологически рационального проектирования.
60. Характеристика экологически чистого промышленного производства.
61. Понятие замкнутой промышленной экосистемы.
62. Характеристики замкнутой промышленной экосистемы.
63. Необходимое и достаточное условие создания экологически чистого промышленного объекта.
64. Принципы инженерно-экологического нормирования.
65. Методы экологической профилактики.
66. Стратегия опережающих природоохранных мероприятий.
67. Экологически-рациональное планирование природоохранной деятельности.
68. Мероприятия по инженерной подготовке восстанавливаемых территорий.
69. Критерии рационального природопользования.
70. Структура управления экологической безопасностью.
71. Нормативно-экологические допуски.

### **Раздел 3.**

72. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод.
73. Водоснабжение промышленных предприятий.
74. Условия образования и состав сточных вод промышленных предприятий.
75. Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод.
76. Охрана атмосферы.
77. Критерии качества атмосферного воздуха.
78. Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы.
79. Оценка загрязнения воздушного бассейна.
80. Определение допустимого воздействия на воздушный бассейн и управление воздействием.
81. Охрана воздушного бассейна от пылегазовых выбросов предприятий.
82. Контроль состояния атмосферного воздуха.

83. Контроль состояния поверхностных и подземных вод.
84. Опасность загрязнения объектов гидросферы.
85. Какие показатели характеризуют опасность загрязнения природных компонентов?
86. Что такое ПДК, ПДВ, НДС, ПДН?
87. Основные показатели качества вод, водоёмов и водотоков.
88. Что такое предельно допустимый сброс?
89. Виды систем водоснабжения промышленных предприятий.
90. Основные методы очистки сточных вод.
91. Как определить зону влияния и воздействия для источника загрязнения воздушного бассейна?
92. Категории постов наблюдений за состоянием атмосферы.
93. Назначение постов наблюдений за состоянием поверхностных вод.
94. Методы очистки выбросов от пыли и газов и способы их реализации.
95. Метод механической очистки сточных вод.
96. Сущность физико-химической очистки сточных вод.
97. Биологическая очистка сточных вод и область её применения.
98. Основные методы охраны подземных вод от загрязнения и истощения.

#### **Раздел 4.**

99. Показатели экологического ущерба.
100. Оценка экологического риска.
101. Критерии эффективности природоохранных мероприятий.
102. Классификация природоохранных затрат.
103. Характеристика экологического риска.
104. Требования промышленного проектирования экологически безопасных объектов.
105. Эколого-экономическое районирование территории России.
106. Государственное управление качеством природной среды.
107. Паспортизация используемых земель при строительстве и эксплуатации промышленных предприятий

108. Цели и задачи экологической паспортизации.
109. Инвентаризация вредных воздействий.
110. Анализ проектной документации на генподрядные объекты.
111. Содержание экологического паспорта.
112. Порядок экологической паспортизации объектов.
113. Основа разработки экологического паспорта.
114. Этапы инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
115. Этап анализа при инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
116. Этап принятие решений при инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
117. Этап составление экологического паспорта при инвентаризации вредных воздействий выбросов и стоков и расчёты норм ПДВ и НДС.
118. Методологические особенности экологической паспортизации промышленных объектов и технологий.
119. Цель инженерно-экологической паспортизации промышленных объектов и технологий.
120. Последовательность паспортизации промышленных объектов и технологий.
121. Содержание экологического паспорта предприятия.
122. Экологическое обучение и аттестация производственного персонала.
123. Цель экологического обучения.
124. Полная программа экологического обучения.
125. Экологическая экспертиза проектов
126. Информационная база проведения экологической экспертизы.
127. Нормативные документы по ООС для выработки экологических критериев.
128. Статистические данные по надёжности объектов, аналогичных подлежащим экспертизе.

129. Данные по состоянию окружающей среды (данные полевых и лабораторных наблюдений; данные полученные в результате проведённых расчётов).
130. Планирование и сроки проведения работ по экологической экспертизе проектов.
131. Основные вопросы, рассматриваемые при проведении экологической экспертизы.
132. Материалы инженерно-геологических, ландшафтных и экологических изысканий.
133. Проектная документация на возводимый объект.
134. Технологическая документация на производство строительно-монтажных работ.
135. Специальные методы антропогенных изменений и локализации нарушений окружающей среды.
136. Порядок проведения экологической экспертизы.
137. Проверка установленной комплектности проведения экологической экспертизы.
138. Проверка наличия в документации обязательных подписей при проведении экологической экспертизы.
139. Учёт при экспертизе действующих общегосударственных и ведомственных правил, требований и норм.
140. Оформление результатов экспертизы.
141. Эколога-экономическая оценка технической документации по результатам экспертизы.
142. Анализ наиболее характерных и часто встречающихся замечаний и ошибок.
143. Разработка плана организационно-технических мероприятий, направленных на повышение качества.
144. Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий на основе использования разновидности показателей (общая

экономическая эффективность; сравнительная экономическая эффективность; чистый экономический эффект).

## **Раздел 5.**

145. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
146. Подготовка объектов экономики к функционированию в условиях чрезвычайной ситуации
147. Пути минимизации риска возникновения ЧС
148. Правовой механизм обеспечения промышленной безопасности
149. Повышение устойчивости функционирования экономики в условиях чрезвычайной ситуации
150. РСЧС: задачи, структура, уровни и режимы функционирования
151. Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) МЧС в России
152. Режимы функционирования РСЧС
153. Силы и средства РСЧС для предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
154. Основа сил МЧС России
155. Железнодорожная транспортная система предупреждения и ликвидации ЧС
156. Силы и средства функциональной подсистемы РСЧС Минпромэнерго России
157. Государственная морская и спасательно-координационная служба
158. Функциональная подсистема связи и информации
159. Всероссийская служба медицины катастроф
160. Государственная экспертиза, надзор и контроль в области противодействия ЧС

161. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений
162. Меры по предупреждению и минимизации последствий промышленного терроризма
163. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения
164. Экономическое регулирование деятельности в области предупреждения и ликвидации ЧС

### **Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании (УО-1)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### **Критерии оценки творческого задания, выполняемого на практическом занятии (УО-4)**

100-86 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая

составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.



**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Промышленная экология и безопасность»:**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценкой)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b>  (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

75-61	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Промышленная экология и безопасность»**

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

