



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

  
Ю.А. Гальшева  
(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института Мирового океана  
(Школы)

  
К.А. Винников  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
«12» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***Современные экологические технологии***

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль «Управление окружающей средой и природными ресурсами»  
*Форма подготовки: очная*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.03.06 **Экология и природопользование**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 г. № 894

Рабочая программа обсуждена на заседании *Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ИМО* протокол от «09» ноября 2022 г. № 16.

Зав. МК ЮНЕСКО «Морская экология»: Ю.А. Гальшева, к.б.н., доцент  
Составители: Т.В. Бойченко, к.б.н., доцент

Владивосток  
2023

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Аннотация дисциплины  
*Современные экологические технологии*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной общей профессиональной экологической части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом/зачетом / *зачетом с оценкой*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *34 часов*, практических/лабораторных *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *52 часа (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 0 часов)*.

**Язык реализации:** Русский

**Цель:** углубленная теоретическая подготовка студентов по вопросам разработки и применения современных экологических технологий, а также развитие практических навыков работы.

**Задачи:**

- идентификация основных источников загрязнения на разных стадиях производств, а также параметров их воздействий на компоненты окружающей среды;
- анализ современных тенденций в технологиях защиты окружающей среды, экологизации производственной деятельности.
- проведение эффективных средозащитных (превентивных и реабилитационных) мероприятий по защите окружающей среды;
- развитие навыков экологических оценок эффективности применяемых природозащитных технологий;
- анализ современного отечественного и зарубежного технического опыта создания средозащитных технологий

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать

траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

- УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
- УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
- ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
- ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
- ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
- ПК-1 Способен применять знания в области общей и прикладной экологии, о характеристиках и функционировании природных систем и проявлении адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого: генном, внутриклеточном, внутриорганизменном, популяционном, биоценотическом, экосистемном, биосферном
- ПК-2 Способен проводить лабораторные и полевые натурные экологические исследования (частично)
- ПК-5 Способен осуществлять контроль выполнения требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности организацией
- ПК-6 Способен осуществлять разработку и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

Предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин *«Природопользование, Общая экология, Прикладная экология и охрана окружающей среды»*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *«Экологический менеджмент на современном предприятии и Экономические и правовые аспекты природопользования»*, формирующих компетенции:

- ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
- ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить лабораторные и полевые натурные экологические исследования	ПК-2.1 Понимает основные методики проведения лабораторных и полевых натурных экологических исследований	Знает: как проводить лабораторные исследования и осуществлять натурные экологические работы
			Умеет: проводить экологические исследования как в лабораторных, так и в полевых условиях
			Владеет: навыками сбора и обработки материала для дальнейшего проведения лабораторных и полевых натурных экологических исследований
		ПК-2.2 Анализирует суть используемых методов при обсуждении полученных результатов	Знает: методику проведения лабораторных и полевых натурных экологических исследований при подготовке научных работ, квалификационных работ и работ по заказу научно-производственных организаций и организаций, осуществляющих образовательную деятельность
Распространение результатов профессиональной деятельности	ПК-3 Способен отбирать пробы и проводить химико-аналитический анализ вредных выбросов в окружающую среду, геохимические исследования, обрабатывать и анализировать производственную, полевую и лабораторную экологическую информацию, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	ПК – 2.3 Осуществляет лабораторные и полевые натурные экологические исследования при подготовке научных работ, квалификационных работ и работ по заказу научно-производственных организаций и организаций, осуществляющих образовательную деятельность	Владеет: теоретическими знаниями и навыками, необходимыми для проведения лабораторных и полевых натурных экологических исследований при подготовке научных работ, квалификационных работ и работ по заказу научно-производственных организаций и организаций, осуществляющих образовательную деятельность
			Владеет практическими навыками работы с современной литературой в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды
		ПК-3.3 Планирует, организует и проводит анализ и синтез производственной, полевой и лабораторной экологической информации, составление экологических и техногенных карт, сбор, обработку, систематизацию, анализ информации, формирует базу данных загрязнения окружающей среды, проводит оценку воздействия на окружающую среду	Знает: современную литературу по составлению экологических и техногенных карт; принципы формирования базы данных по загрязнению окружающей среды; основные методы позволяющие проводить оценку воздействия на окружающую среду
		Умеет: проводить анализ и синтез производственной, полевой и лабораторной экологической информации; составлять экологические и техногенные карты; проводить сбор, обработку, систематизацию и анализ информации; формировать базы данных загрязнения окружающей среды; проводить оценку воздействия на окружающую среду	
	ПК – 4 Способен применять базовые методики и технологии восстановления природных систем при работе с очистными сооружениями в профессиональной деятельности	ПК-4.1 Понимает основы устройства очистных установок и сооружений, знает методы очистки сточных вод и технологии восстановления качества среды и нарушенных	Знает: методику проведения лабораторных и полевых натурных экологических исследований при подготовке научных работ, квалификационных работ и работ по заказу научно-производственных организаций и организаций, осуществляющих образовательную деятельность
			Владеет: навыками планирования, организации и проведения анализа и синтеза как производственной, полевой так и лабораторной экологической информации; практическими

		природных систем	
		ПК-4.2 Осуществляет разработку программы экологической реконструкции нарушенной экосистемы с применением конкретных технологий очистки и восстановления	Умеет: теоретическими знаниями и навыками, необходимыми для проведения лабораторных и полевых натурных экологических исследований при подготовке научных работ, квалификационных работ и работ по заказу научно-производственных организаций и организаций, осуществляющих образовательную деятельность
		ПК-4.3 Применяет методики очистки загрязняющих стоков и выбросов, а также разработки программ восстановления нарушенных природных систем в исследовательской и проектной деятельности	Владеет практическими навыками работы с современной литературой в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды
	<b>ПК-5</b> Способен осуществлять контроль выполнения требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности организацией	ПК-5.1 Понимает требования к осуществлению контроля за выполнением организациями норм в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Знает: основные организационные нормы в области охраны окружающей среды  Умеет: выбрать способ решения профессиональной задачи  Владеет: навыками решения профессиональных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные экологические технологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

#### I. Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** углубленная теоретическая подготовка студентов по вопросам разработки и применения современных средозащитных технологий, а также развитие практических навыков работы.

**Задачи:**

- идентификация основных источников загрязнения на разных стадиях производств, а также параметров их воздействий на компоненты окружающей среды;

- анализ современных тенденций в технологиях защиты окружающей среды, экологизации производственной деятельности.

- проведение эффективных средозащитных (превентивных и реабилитационных) мероприятий по защите окружающей среды;

- развитие навыков экологических оценок эффективности применяемых природозащитных технологий;

- анализ современного отечественного и зарубежного технического опыта создания средозащитных технологий

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): общий профессиональный экологический модуль

## II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

## III. Структура дисциплины:

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации <u>зачет</u>
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Введение в предмет	6	2	-	2	-	546	-	УО-1; УО-3; ПР-1; ПР-2; ПР-3; ПР-4.
2	Раздел 2. Характеристика основных источников и загрязнителей основных сред жизни	6	6	-	2	-			
3	Раздел 3. Защита атмосферы	6	6	-	2	-			
4	Раздел 4. Современные методы защиты гидросферы	6	6	-	4	-			
5	Раздел 5. Современные методы защиты литосферы	6	6	-	4	-			
6	Раздел 6. Современные методы восстановления компонентов природной среды	6	6	-	4	-			
	Итого:	-	34	-	18	-	56		зачет

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (34 час.)

#### Раздел 1. Введение в предмет (2час.).

**Тема 1. Общие вопросы и задачи курса и проблемы защиты окружающей среды (2 час.).**

Общие вопросы и задачи курса и проблемы защиты окружающей среды. Основные принципы экологически приемлемых технологий и технические меры по защите. Понятие о качестве компонентов окружающей среды.

**Раздел 2. Характеристика основных источников и загрязнителей основных сред жизни (6 час.).**

**Тема 1. Характеристика основных источников и загрязнителей атмосферы (2 час.).**

**Тема 2. Характеристика основных источников и загрязнителей водной среды (2 час.).**

**Тема 3. Характеристика основных источников и загрязнителей почв.**

**Экологические последствия загрязнения среды. Невозможность создания экологически замкнутых производств (2 час.).**

**Раздел 3. Защита атмосферы (6 час.).**

**Тема 1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений (2 час.).**

Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Характеристика физико-химических свойств и состава пыли и газов. Контроль соблюдения нормативных выбросов и контроль за работой газоочистных сооружений, оценка эффективности их работы.

**Тема 2. Современные методы защиты атмосферы от промышленных загрязнений. Механические методы (2 час.).**

Механические методы. Очистка отходящих газов от аэрозолей в сухих механических пылеуловителях; вихревые и ротационные технологии очистки; улавливание аэрозолей с помощью мокрых пылеуловителей, газопромывателей, фильтров; характеристика фильтровальных материалов; типы и конструкции фильтров.

**Тема 3. Современные методы защиты атмосферы от промышленных загрязнений. Физико-химические и химические методы (2 час.).**

Физико-химические методы очистки. Основные принципы и методы химической очистки отходящих газов: абсорбционные, адсорбционные и хемосорбционные методы; каталитическая и термическая очистка.

**Раздел 4. Современные методы защиты гидросферы (6 час.).**

**Тема 1. Водоподготовка (1 час.).**

Понятие качества воды, стандарты качества хозяйственно питьевых, промышленных вод, рыбохозяйственного назначения, категории вод и бутилирование.

Характеристика основных методов водоподготовки для промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения. Виды и конструкции систем водоснабжения и водоподготовки, а также методы водоподготовки: физико-химические, химические и др.: коагулирование, фильтрование и обеззараживание воды окислителями и сорбентами. Общие вопросы проектирования водоочистных комплексов, конструкции водозаборов, структура КНС, санитарно-защитные зоны и зоны санитарной охраны водозаборов и водонесущих сетей.

**Тема 2. Водоотведение (1 час.).**

Сточные воды различных производств. Водные объекты как приемники сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водные объекты и методы прогнозирования качества вод, состав гидролого-гидрохимических работ на участках выпуска сточных вод и прогноз качества водных объектов, отраслевые нормативы водопотребления и водоотведения.

Деграция животного мира. Акклиматизация и интродукция. Причинно-следственные связи уменьшения биоразнообразия животного мира.

**Тема 3. Очистка сточных вод (2 час.).**

Современные методы очистки сточных вод (производственных и бытовых). Понятие о методах доочистки и обеззараживания сточных вод. Место очистных сооружений в производственных циклах, их основные виды. Современные системы модульного типа в России и за рубежом.

**Тема 4. Механическая очистка сточных вод. Химические и физико-**

**химические, электрохимические, биохимические методы; термические методы. Биологическая очистка сточных вод (1 час.).**

Фильтры. Решетки и сита. Песколовки. Отстойники. Масло- и нефтеловушки. Гидроциклоны. Флотация. Коагуляция, сорбция, ионный обмен. Окисление. Ультрафиолетовое облучение. Озонирование. Сущность метода. Аэротэнки. Воздуходувные станции. Биофильтры. Отстойники. Биологические пруды.

**Тема 5. Характеристика видов и свойств осадков сточных вод, сооружений для обработки осадков сточных вод (1 час.).**

Илоуплотнители. Сооружения анаэробного сбраживания и обезвоживания. Иловые площадки. Техническая эксплуатация станций очистки сточных вод.

**Раздел 5. Современные методы защиты литосферы (6 час.).**

**Тема 1. Современные методы защиты литосферы от промышленных загрязнений (2 час.).**

Механические методы, физико-химические и химические методы очистки.

**Тема 2. Охрана почв, недр, ландшафтов. Техническая и биологическая рекультивация нарушенных территорий (2 час.).**

**Тема 3. Переработка твердых отходов (2 час.).**

Понятие об отходах производства и потребления, составе и свойствах отходов (ТБО и промышленных). Классификации отходов.

Пути переработки твердых отходов (механическая, механотермическая переработка, обогащение, выделение полезных компонентов). Полигоны захоронения твердых осадков, технологические циклы и технико-эколого-экономические характеристики мусороперерабатывающих производств. Заводы по переработке твердых отходов.

**Раздел 6. Современные методы восстановления компонентов природной среды (6 час.).**

**Тема 1. Современные методы восстановления компонентов природной среды (6 час.).**

Ремедиационные технологии восстановления грунтов, поверхностных и подземных вод. Водная и фитомелиорация; фиторемедиация. Восстановление водных экосистем. Очистка подземных вод в пласте. Ветланды и фитоканалы.

## V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Современные методы в экологии, классификация**

1. Понятие современного метода исследований.
2. Исторический аспект развития методов исследования в экологии.
3. Области применения методов экологических исследований.
4. Классификация современных методов экологических исследований.
5. Теоретические методы экологических исследований.
6. Эмпирические методы экологических исследований.
7. Методы полевых исследований.

8. Лабораторные методы исследования.
9. Экспериментальные методы исследований в экологии.
10. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях.

## **Занятие 2. Расчет эффективности работы очистных сооружений по защите атмосферы**

С учетом действующих нормативных и методических документов проводится расчет эффективности работы технических средств по защите атмосферы. Анализируются существующие технологии защиты атмосферы, их конструкционные особенности, применимость в различных производственных условиях.

## **Занятие 3. Современные технологии водоподготовки**

На занятии проводится оценка необходимости водоподготовки по результатам химических анализов. Рассматриваются методы водоподготовки для промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения, современные технологии и технические средства очистки промышленных и бытовых сточных вод.

## **Занятие 4. Оценка условий выпуска сточных вод в водные объекты и методы прогнозирования качества вод**

На основе действующих методик необходимо провести расчет условий выпуска сточных вод для конкретного производственного объекта, а также составить прогноз распространения примесей в водном объекте. Данные о составе сточных вод и характеристики водоприемника предоставляются преподавателем.

## **Занятие 5. Расчет необходимой степени очистки сточных вод**

На основе действующих методик необходимо провести расчет необходимой степени очистки сточных вод для конкретного производственного объекта. Данные о составе сточных вод и характеристики водоприемника предоставляются преподавателем.

## **Занятие 6. Составление технологических схем очистки сточных вод для различных производств**

Рассматриваются основные схемы очистки сточных вод различных производств. Анализируются существующие водоочистные технологии, их конструкционные особенности, применимость в различных производственных условиях.

## **Занятие 7. Образование осадка сточных вод).**

На основе действующих нормативных и методических документов проводится расчет образования осадка сточных вод. Анализируется технологическая схема их утилизации.

## **Занятие 8. Оценка токсичности отходов производств. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения**

Анализируется действующая нормативная база по установлению классов опасности отходов производства. Рассматриваются основные способы установления классов опасности отходов и соответствующих категорий опасности предприятий.

Для конкретного промышленного объекта (например, НПЗ, нефтедобывающее предприятие, сервисное предприятие, объекты инфраструктуры) рассматривается порядок нормирования образования отходов и возможные пути их утилизации.

## **Занятие 9. Составление схемы обращения с отходами производства**

На занятии для конкретного промышленного объекта (например, НПЗ, нефтедобывающее предприятие, сервисное предприятие, объекты инфраструктуры) рассматриваются основные источники образования отходов. Для выявленных источников необходимо составить оптимальную схему обращения с отходами.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в предмет	ПК-2.1	Знает	УО-1; ПР-2; ПР-3.	вопросы к зачёту 1-11
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4.1	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 2. Характеристика основных источников и загрязнителей основных сред жизни	ПК-2.1	Знает	УО-1; ПР-2; ПР-3.	вопросы к зачёту 1-11
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4.2	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
3	Раздел 3. Защита атмосферы	ПК-2.1	Знает	УО-1; ПР-2; ПР-3.	вопросы к зачёту 12-19
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-2.2	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-2.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4.1	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
4	Раздел 4. Современные методы защиты гидросферы	ПК-2.1	Знает	УО-1; ПР-2; ПР-3.	вопросы к зачёту 20-40
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-2.2	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-2.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		

			Владеет		
		ПК-3.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4.3	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
5	Раздел 5. Современные методы защиты литосферы	ПК-2.1	Знает	УО-1; ПР-2; ПР-3.	вопросы к зачёту 41-46
Умеет					
Владеет					
ПК-2.2		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
ПК-2.3		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
ПК-3.3		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
ПК-4.1		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
6	Раздел 6. Современные методы восстановления компонентов природной среды	ПК-5.1	Знает	УО-1; УО-3; ПР-1; ПР-2; ПР-3; ПР-4	вопросы к зачёту 47-55
Умеет					
Владеет					
ПК-2.2		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
ПК-2.3		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
ПК-3.3		Знает			
		Умеет			
		Владеет			
ПК-4.1		Знает			
		Умеет			
		Владеет			

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## Рекомендации по самостоятельной работе студентов

### Задания для самостоятельного выполнения

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 4 реферата в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
2. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.
3. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.

### Методические указания к составлению глоссария

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

### Методические указания к выполнению реферата

#### Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refereo* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

**Целями** написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

**Задачами** написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей структуре реферат состоит из:

- 1.Титульного листа;
- 2.Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
- 3.Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
- 4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
- 5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14,

поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Критерии оценки самостоятельной работы (реферат):**

10,0-8,0 баллов – Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

7,9-6,0 - баллов - Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

5,9-3,0 - баллов - Выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

3,0-0,0 баллов - Выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Расчет эффективности работы очистных сооружений по защите атмосферы.

2. Расчет необходимой степени очистки отходящих газов.
3. Современные технологии водоподготовки.
4. Методы и технологии очистки бытовых и промышленных сточных вод.
5. Оценка условий выпуска сточных вод в водные объекты и методы прогнозирования качества вод.
6. Расчет необходимой степени очистки сточных вод.
7. Оценка категории опасности предприятия.
8. Оценка токсичности отходов производств.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

1. презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
2. первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
3. следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
4. дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
5. последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

## VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Белдеева Л.Н., Лазуткина Ю.С., Комарова Л. Ф. Экологически безопасное обращение с отходами: монография. Барнаул: Изд-во «Азбука». 178 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/393217/>
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 162 с.
3. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с.
4. Бобович Б. Б. Управление отходами: Учебное пособие. М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 88 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=411496>
5. Донченко В.К., Иванова В.В., Питулько В.М., Растоскуев В.В. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. М.: Академия, 2013. 400с.
6. Ерофеев Б.В. Экологическое право: Учебник. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. 400 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=364178>
7. Лейкин Ю.А. Основы экологического нормирования: Учебник М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=451509>
8. Мамин Р.Г., Ветрова Т.П., Шилова Л.А. Инновационные механизмы управления отходами: монография. М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 136 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20005>
9. Павлова, Е. И. Экология транспорта: учебник для прикладного бакалавриата / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. 479 с.
10. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 236 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12252>
11. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учебное пособие для академического бакалавриата / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 311 с.
12. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: Учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2014. 432 с. Режим доступа: <http://www.biblio->

#### Дополнительная литература

1. Афанасьев Ю.А, Мониторинг и методов контроля окружающей среды: В 2-х частях. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001
2. Доусон Г, Мерсер Б. Обезвреживание токсичных отходов. - М.: Стройиздат, 1998.
3. Методика оценки воздействия промышленных предприятий на окружающую среду по техногенным факторам. - М.: ЭкоНИИпроект,1992.
4. Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова А.И. Экология для инженера: Учебно-справ. пособие. – М.: Изд-во «Ноосфера», 2001. – 284 с.
5. Попов Н.С., Ткачев А.Г., Михалева З.А., Попов А.И., Сергеева Е.А., Козачек А.В. Энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование защиты окружающей среды: Учебное пособие, – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 56 с.
6. Справочник по очистке природных и сточных вод. Под ред. Л.Л. Пааль. - М.: Высш. шк. 1994.

#### Нормативно-правовые материалы

1. Приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 №372 "Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации"
2. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
3. Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ "Об экологической экспертизе"
4. Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
5. ГОСТ Р ИСО 14001-98. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство к применению.
6. ГОСТ Р ИСО 14004-98. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.

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

1. Интернет-База "Гарант" <http://www.garant.ru/>
2. Журнал «Экология производства» <http://www.ecoindustry.ru/>
3. Интернет-База "Консультант" <http://www.consultant.ru/>

## IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Современные экологические технологии» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Современные экологические технологии» является

зачет/экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L 609, 738, 828. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Для проведения лекций и практических занятий используются аудитории, укомплектованные специализированной учебной мебелью, оснащенные мультимедиа-проекторами, экранами или интерактивными досками, аудиообеспечением (колонки) и ноутбуками для показа комплекта презентаций лекционного курса, а также демонстрации видеофайлов по отдельным темам практических занятий.	Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel)