

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.3 Инженерная защита окружающей среды

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Охрана окружающей среды

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	90	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование

Программу составили:

доцент	ЭПП	СОГЛАСОВАНО	К.А. Копылов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра экологии, почвоведения и природопользования

(наименование кафедры)		
15.01.2024	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.А. Гончаров
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.А. Гончаров
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Попов Сергей Ильич, заместитель министра природных ресурсов, экологии и
охраны окружающей среды Республики Марий Эл

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен разрабатывать типовые мероприятия по охране окружающей среды	ПК-4.1. Участвует в разработке экологических разделов проектной документации, в том числе Перечня мероприятий по охране окружающей среды, с учетом специфики намечаемой деятельности	знания: Знает типовые мероприятия по охране окружающей среды, требования к содержанию документации по нормированию выбросов, сбросов загрязняющих веществ, программы производственного экологического контроля, раздела проектной строительной документации "Мероприятия по охране окружающей среды" умения: Умеет разрабатывать типовые мероприятия по охране окружающей среды навыки: Владеет навыками разработки экологических разделов проектной документации
	ПК-4.3. Участвует в разработке плана мероприятий по охране окружающей среды	знания: Знает типовые мероприятия по охране окружающей среды умения: Умеет выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду навыки: Владеет навыками разработки планов мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среды и планов повышения экологической эффективности
2. ПК-5 Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в организации и ведении документации в соответствии с установленным	ПК-5.1. Выполняет отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках действующего в организации плана	знания: Знает содержание программы производственного экологического контроля, типовое природоохранное оборудование, средства инструментального контроля выбросов, сбросов, состояния компонентов окружающей среды умения: Умеет проводить отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках программы производственного экологического контроля, планов мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду и планов повышения навыки: Владеет навыками инструментального контроля выбросов, сбросов, состояния компонентов окружающей среды, расчетными методами производственного экологического контроля

и требованиями	ПК-5.2. Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям, производственному экологическому контролю, экологическим платежам, результатам экологического надзора в соответствии с установленными требованиями	<p>знания: Знает нормативную правовую документацию для ведения отчетности по природоохранным мероприятиям, производственному экологическому контролю, экологическим платежам, результатам экологического надзора</p> <p>умения: Умеет вести первичную учетную документацию, готовить экологическую отчетность в соответствии с требованиями экологического законодательства</p> <p>навыки: Владеет навыками ведения экологической документации в организации</p>
	ПК-5.3. Применяет способы и методы оценки воздействия на окружающую среду, выявляет источники, виды и масштабы техногенного воздействия, оценивает его негативные последствия для здоровья населения	<p>знания: Знает методы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; источники, виды и масштабы техногенного воздействия различных видов хозяйственной деятельности</p> <p>умения: Умеет применять способы и методы оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия, оценивать его негативные последствия для окружающей среды и здоровья населения</p> <p>навыки: Владеет навыками проведения исследований по оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду различных проектируемых решений; формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды</p>

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Региональное природопользование (ПК-4), Территориальное планирование (ПК-4), Основные технологии в природопользовании (ПК-5), Оценка воздействия на окружающую среду (ПК-5), Управление и утилизация отходов производства и потребления (ПК-5), Контроль качества окружающей среды (ПК-5); практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная практика (ПК-5), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии,

реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Нормирование качества окружающей среды. Внедрение экозащитных технологий на предприятиях	40	ПК-4, ПК-5
Лекция. Основные понятия и принципы инженерной защиты окружающей среды. Экологизация технологий и организация мало- и безотходных производств	2	
Лекция. Нормирование в области охраны окружающей природной среды: основные принципы и понятия. Критерии оценки качества окружающей природной среды	2	
Практическое занятие. Знакомство с "тестовым предприятием", изучение технологического процесса, требований нормативно технических документов к проектированию	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	30	
Виды негативного воздействия на окружающую среду. Методы защиты	73	ПК-4, ПК-5
Лекция. Основные направления защиты атмосферного воздуха	2	
Лекция. Промышленная и санитарная очистка газовоздушных выбросов. Обезвреживание, обеззараживание и дезодорация выбросов	6	
Лекция. Рациональное водопользование и защита водных ресурсов от истощения и загрязнения	2	
Лекция. Твердые промышленные отходы и защита почв от загрязнения	2	
Практическое занятие. Инвентаризация источников загрязнения атмосферного воздуха. Методы определения количественных характеристик выбросов. Выполнение расчетов и разработка мероприятий по минимизации	10	
Практическое занятие. Инвентаризация источников образования отходов. Методы определения количественных характеристик. Выполнение расчетов и разработка мероприятий по сокращению и количества	8	
Практическое занятие. Инвентаризация источников загрязнения поверхностных водных объектов. Методы определения количественных характеристик сбросов. Выполнение расчетов и разработка мероприятий по	8	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	35	ПК-4, ПК-5
Решения инженерной защиты окружающей среды при проектировании, их оценка при экспертизе	31	
Лекция. Основные принципы и способы защиты биотических сообществ	2	
Практическое занятие. Оценка принятых решений по защите окружающей среды от загрязнения для "тестового предприятия" в форме экспертизы. Составление заключения экспертизы	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	25	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК), консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям практического типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **балльно-рейтинговый**

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Инженер. защита окружающей среды" направления подгот. "Защита окружающей среды"] / А. Г. Ветошкин. М.: Высшая школа, 2008. - 638, [1] с. ISBN 978-5-06-005762-1. Экземпляры: всего 20.	20
2.	Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 332 с. ISBN 978-5-8114-6825-6.	https://e.lanbook.com/book/152483
3.	Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 424 с. ISBN 978-5-8114-9014-1.	https://e.lanbook.com/book/183632
4.	Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 512 с. ISBN 978-5-8114-1525-0.	https://e.lanbook.com/book/211553
5.	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1628-8.	https://e.lanbook.com/book/211589
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	301 (I)	Экран настен.рулон. 200x200см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio

			Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	305 (I)	Экран настен.рулон. 200х200см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	306 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый	Обучающийся имеет знания основного материала,	удовлет-

уровень	проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Тест. Вариант 0.

1. Предметом экспертизы являются:

1. оценка соответствия проектной документации требованиям технических регламентов
2. оценка соответствия проектной документации требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности, а также результатам инженерных изысканий, и оценка соответствия результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов
3. оценка соответствия проектной документации требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной,

промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности

4. оценка соответствия проектной документации требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности, а также результатам инженерных изысканий
2. Осаждение частиц аэрозоля из потока загрязненного газа (воздуха) под действием силы тяжести называется:
1. гравитационным осаждением
 2. инерционным осаждением
 3. осаждением под действием центробежной силы
 4. осаждением в электрическом поле
3. Осаждение частиц аэрозоля, которое происходит при криволинейном движении пылегазового потока, называется:
1. осаждением под действием центробежной силы
 2. гравитационным осаждением
 3. инерционным осаждением
 4. осаждением в электрическом поле
4. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора с помощью пористых твердых материалов с большой удельной поверхностью называется:
1. адсорбцией
 2. абсорбцией
 3. конденсацией
 4. термоокислением
5. Процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты называется:
1. коагуляцией
 2. флокуляцией
 3. флотацией
 4. адсорбцией
6. Деятельность по технологической обработке отходов, включающая извлечение и восстановление ценных компонентов отходов, с возвращением их для повторного использования:
1. рекуперация отходов
 2. регенерация отходов
 3. использование отходов
 4. утилизация отходов

7. Какой метод переработки основывается на биодegradации органической части отходов:

1. компостирование
2. сжигание
3. депонирование
4. захоронение

8. Процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза:

1. рециклинг
2. складирование отходов
3. обработка отходов
4. переработка отходов

9. Любой способ удаления радиоактивных веществ и/или радиоактивных составляющих отходов:

1. дезактивация отходов
2. обезвреживание отходов
3. дезинфекция отходов
4. демеркуризация отходов

10. Изменение физических параметров среды: температурно-энергетических (тепловое или термальное), волновых (световое, шумовое, электромагнитное), радиационных (радиационное или радиоактивное) и т.п. называется:

1. физическим загрязнением
2. химическим загрязнением
3. механическим загрязнением
4. биологическим загрязнением

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Предмет и задачи курса «Инженерная защита окружающей среды», его место в системе экологических наук.
2. Понятие экологизации технологий. Мало- и безотходные технологии.
3. Нормирование в области окружающей природной среды: понятие и принципы.
4. Нормативы качества и нормативы предельно допустимого воздействия на окружающую природную среду.
5. Нормирование качества атмосферного воздуха: общая характеристика.
6. Нормирование акустического и вибрационного воздействия.
7. Нормирование радиоактивного воздействия на окружающую природную среду.
8. Нормативы предельно допустимого выброса. Его значение в области защиты атмосферного воздуха.

9. Типы водопользования. Нормативы предельно допустимых сбросов.
10. Нормирование загрязняющих веществ в почве.
11. Понятие санитарно-защитных зон. Нормативы санитарно-защитных зон.
12. Нормирование отходов производства и потребления и лимитов на их размещение.
13. Инвентаризация выбросов. Контроль источников загрязнения атмосферы и вредных физических воздействий.
14. Промышленная и санитарная очистка газовоздушных выбросов: понятие и общая характеристики.
15. Общая характеристика пылеулавливающего оборудования. Принципы работы циклона.
16. Фильтрация как один из методов очистки газов: преимущества и недостатки.
17. Очистка газовоздушных выбросов. Абсорбция и адсорбция.
18. Обезвреживание газовоздушных выбросов: общие направления и способы обезвреживания.
19. Дезодорация и обеззараживание газовоздушных выбросов: общая характеристика процессов.
20. Понятие водопользования. Основные направления рационального водопользования.
21. Понятие и общая характеристика сточных вод.
22. Основные принципы водоотведения и водопотребления предприятий.
23. Основные пути сокращения водопотребления и водоотведения промышленных предприятий.
24. Методы обработки и очистки сточных вод: общая характеристика.
25. Классификация методов обработки и очистки сточных вод.
25. Гидромеханическая очистка сточных вод. Характеристика основных процессов.
26. Физико-химическая очистка сточных вод: характеристика основных направлений.
27. Химическая очистка сточных вод: характеристика основных направлений.
28. Электрохимическая обработка сточных вод.
29. Биологическая очистка сточных вод: основные направления.
30. Понятие и общая характеристика отходов производства и потребления.
31. Твердые промышленные отходы и защита почв от загрязнения.
32. Основные направления защиты биотических сообществ.
33. Источники загрязнения атмосферы: понятие и общая характеристика.
34. Проект нормативов предельно допустимых сбросов. Методика разработки.