

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

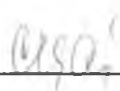
Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

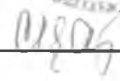
Год поступления **2021**

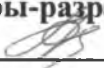
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Соловьева А.А.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № ____

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов диалектического, системного, аналитического, критического и творческого мышления путем усвоения методологических основ и приобретения современных знаний о системе научно обоснованных инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества окружающей среды в условиях растущего промышленного производства.

Задачи:

- приобрести знания в области мониторинга, прогнозирования и оценки возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий на здоровье человека, среду обитания, живые организмы и растения;
- изучить возможности оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека;
- научиться выявлять и корректировать технологические процессы, наносящие ущерб человеку и природе.

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Инженерная экология» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Инженерная экология» изучается:

- в 8 семестре - очная форма обучения;
- на 5 курсе - заочная форма обучения.

Содержание дисциплины опирается на знания, полученные при освоении дисциплин «Общая и прикладная экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Экологический мониторинг», «Охрана окружающей среды» и др. Курс «Инженерная экология» изучается параллельно с курсами «Экологический менеджмент», «Экологическое проектирование и экспертиза» и др., служит основой для подготовки к выпускной квалификационной работе.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание** основных понятий общей экологии, мероприятий по обеспечению безопасности при аварийных ситуациях, состава и эколого-химических свойств опасных химических элементов и соединений, **умение** обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям, **владение** навыками описывать результаты, формулировать выводы.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-2; ПК-6.

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен подготавливать проектную документацию для	ПК-2.2 Планирует по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по	<i>Знать:</i> систему научно обоснованных инженерно-экологических мероприятий, направленных на сохранение

проведения экологической экспертизы, инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду различных видов хозяйственной деятельности, в том числе в полярных регионах.	снижению (предотвращению) негативного воздействия	качества окружающей среды в условиях растущего промышленного производства; <i>Уметь:</i> выполнять мониторинг, прогнозирование и оценку возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; выполнять оптимизацию технологических, инженерных и проектных разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; <i>Владеть:</i> методами выявления и корректировки технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.
ПК-6 Способен разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	ПК-6.1 Выявляет и анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	<i>Знать:</i> причины и источники образования загрязняющих веществ в результате антропогенной деятельности; <i>Уметь:</i> идентифицировать негативные факторы воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности; <i>Владеть:</i> навыками анализа информации по химическому составу атмосферы и гидросферы с позиций ее значимости для экологических оценок.

3. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	-	12
в том числе:	-	-	-
лекции	14	-	4
занятия семинарского типа:			
практические занятия		-	
лабораторные занятия	28		8

Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	-	96
в том числе:	-	-	-
курсовая работа			
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	экзамен		

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	лабораторные занятия	СРС			
1	Раздел 1. Антропогенное воздействие на окружающую среду	8	4	4	12	отчет по лабораторной работе	ПК-2, ПК-6	ПК-2.2, ПК-6.1
2	Раздел 2. Средства и методы инженерной защиты окружающей среды	8	3	4	20	отчет по лабораторной работе	ПК-2, ПК-6	ПК-2.2, ПК-6.1
3	Раздел 3. Обращение с отходами производства и потребления	8	3	12	28	отчет по лабораторной работе	ПК-2, ПК-6	ПК-2.2, ПК-6.1
4	Раздел 4. Сертификация в инженерной экологии	8	4	8	24	отчет по лабораторной работе, тест	ПК-2, ПК-6	ПК-2.2, ПК-6.1
	ИТОГО	-	14	28	66	-	-	-

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	лабораторные занятия	СРС			
1	Раздел 1. Антропогенное воздействие на окружающую среду	5	1	2	24	отчет по лабораторной работе	ПК-4	ПК-4.2, ПК-4.4
2	Раздел 2. Средства и методы инженерной защиты окружающей среды	5	1	1	24	отчет по лабораторной работе	ПК-4, ПК-5	ПК-4.2, ПК-4.4 ПК-5.3
3	Раздел 3. Обращение с отходами производства и потребления	5	1	1	24	тест отчет по лабораторной работе	ПК-4, ПК-5, ПК-8	ПК-4.2, ПК-4.4 ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2
4	Раздел 4. Сертификация в инженерной экологии	5	1	2	24	отчет по лабораторной работе, тест	ПК-4, ПК-5, ПК-8	ПК-4.2, ПК-4.4 ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2
ИТОГО		-	4	8	96	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины**Раздел 1. Антропогенное воздействие на окружающую среду.**

Тема 1.1. Физические воздействия на окружающую среду. Радиационные, шумовые и вибрационные воздействия

Тема 1.2. Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу и литосферу. Воздействие промышленности на атмосферу, гидросферу и литосферу.

Раздел 2. Средства и методы инженерной защиты окружающей среды

Тема 2. 1. Средства и методы инженерной защиты атмосферы. Контроль за состоянием атмосферного воздуха

Тема 2.2. Средства и методы инженерной защиты водных объектов. Контроль за состоянием водных объектов.

Раздел 3. Обращение с отходами производства и потребления

Тема 3.1. Обращение с отходами производства и потребления. Паспортизация и обезвреживание отходов.

Раздел 4. Сертификация в инженерной экологии

Тема 4.1. Сертификация в инженерной экологии. Система стандартизации

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица5

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
1	Определение категории опасности предприятия	4
2	Расчет эффективности работы очистного оборудования	4
3	Определение класса опасности отходов	12
4	Расчет экономической и экологической целесообразности внедрения природоохранных мероприятий и эффективности инвестиций	8

Таблица6

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Определение категории опасности предприятия	2
2	Расчет эффективности работы очистного оборудования	2
3	Определение класса опасности отходов	2
4	Расчет экономической и экологической целесообразности внедрения природоохранных мероприятий и эффективности инвестиций	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, практические работы, презентации по темам дисциплины, размещены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Инженерная экология».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 20.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**

Форма проведения экзамен – **устно по билету**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-2

1. Концепции инженерной экологии
2. Организационно-правовые основы инженерной экологии
3. Последствия загрязнения атмосферы
4. Рассеивание токсичных выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны
5. Санитарно-гигиенические показатели загрязнения атмосферы
6. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе
7. Оценка качества водной среды
8. Обеспечение качества водных объектов. Регламентация поступления
9. Нормирование загрязняющих веществ в почве
10. Действие шума на человека и окружающую среду. Методы оценки и измерения шумового загрязнения
11. Общие методы снижения воздействия шума на окружающую среду.
12. Влияние вибрации на человека и на окружающую среду
13. Воздействие электромагнитных излучений на окружающую среду и человека. Защитные средства
14. Общие сведения об ионизирующих излучениях
15. Нормирование радиационного облучения. Методы и средства контроля радиационной обстановки
16. Мониторинг атмосферного воздуха
17. Мониторинг гидросферы
18. Мониторинг урбанизированных территорий
19. Технические средства и методы защиты атмосферы
20. Защита водных объектов от загрязнений
21. Обращение с отходами производства и потребления
22. Побочные продукты производств. Вторичные материальные ресурсы.
23. Создание системы экологического мониторинга
24. Место информационного обеспечения в системе экологического мониторинга
25. Экологическая экспертиза. Порядок проведения государственной экологической экспертизы
26. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит
27. Цели и задачи сертификации в инженерной экологии
28. Порядок проведения сертификации
29. Экологическая сертификация

ПК-6

30. Источники и классификация загрязнителей атмосферы
31. Основные источники загрязнения гидросферы
32. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами
33. Источники шума и их шумовые характеристики
34. Причины и источники вибрации
35. Общие показатели взаимодействий окружающей среды и антропогенных систем. Характерные влияния отдельных производств.
36. Анализ риска в инженерной экологии

Перечень практических заданий к экзамену:

Примерные тесты

ПК-2

1. Раздел научных знаний, рассматривающий воздействие промышленности на природу и, наоборот, влияние условий природной среды на функционирование предприятий, называется

экологией.

- а) Промысловой
- б) Медицинской
- в) Инженерной
- г) Социальной

2. Степень соответствия характеристик окружающей среды потребностям людей и технологическим требованиям отражает.

- а) качество окружающей природной среды
- б) уровень инженерной защиты окружающей среды
- в) полноту информации о состоянии окружающей среды
- г) экологическое состояние атмосферного воздуха

3. Какие мероприятия включает инженерная подготовка местности к застройке с учетом экологического фактора?

- а) заграждение площади застройки по периметру;
- б) эколого-функциональное зонирование территории;
- в) прокладка подъездных путей к участку застройки;
- г) снятие плодородного грунта: выполаживание, дренаж, санитарная очистка.

4. При выборе места размещения промышленного объекта (выборе промплощадки) предпочтение отдают с учетом розы ветров и по отношению к селитебной зоне:

- а) подветренной стороне;
- б) наветренной стороне;
- в) рекреационной зоне независимо от розы ветров;
- г) территории, оптимальной в транспортном отношении независимо от розы ветров;
- д) территории, подверженной наибольшей инсоляции.

5. Укажите экологически целесообразные способы организации оптимальной транспортной инфраструктуры крупных промышленно-развитых городов:

- а) прокладка грузовых автомагистралей через селитебные зоны;
- б) организация транспортных потоков в общественном центре;
- в) уменьшение числа перекрестков и строительство эстакад;
- г) создание объездных трасс для транзитного транспорта, дифференциация улиц по видам;
- д) уменьшение количества перекрестков и создание многоуровневых транспортных путей.

6. Прогноз и оценка воздействия на окружающую природную среду любого проекта хозяйственной и иной деятельности человека, которая потенциально может оказать негативное воздействие на окружающую среду, - это:

- а) экологическое проектирование
- б) экологическая экспертиза
- в) геоэкологическая экспертиза
- г) экологический аудит

7. Проведение процедуры экологической оценки ориентировано на:

- а) анализ воздействия всех хозяйственных проектов;
- б) анализ воздействия, прежде всего, крупных проектов;
- в) анализ воздействия только крупных наземных проектов;
- г) анализ воздействия всех морских проектов

8. Принципы экологической экспертизы: оценка потенциальной экологической опасности, обязательность проведения, научная обоснованность выводов, независимость, вневедомственность, гласность – установлены ...

- а) Законом РФ «Об экологической экспертизе»
- б) Основами законодательства РФ об охране здоровья
- в) Закон «О защите прав потребителей»
- г) Конституцией РФ

Примерные задачи входящие в билет

ПК-6

1. Вы инженер по охране труда нефтеперерабатывающего предприятия. Вам необходимо проверить освещенность и шумовое загрязнение производственных площадок цехов. Предложите методы контроля освещенности и шумового загрязнения производственных помещений и оборудования для проведения анализа. Какие показатели и их параметры вы будете использовать?
2. Разработан новый каталитический способ очистки коксового газа от сероводорода. По этому способу 70 мас.% сероводорода переходит в серу, а 30 % – в товарный кокс. Содержание сероводорода в коксовом газе – 2 мас.%, выход коксового газа на одну тонну кокса 370 м³. Оценить содержание серы в коксе. Определить массу получаемой серы (на 1 т кокса).
3. На берегу реки планируется стройка, подрядчиком предложен план размещения базы отдыха и свиноводческой фермы. Как по отношению к течению реки необходимо разместить данные объекты и почему?
4. В районах нефтегазодобычи и нефтепереработки (особенно в период аварий) в атмосферном воздухе обнаруживаются концентрации сероводорода – 0,08 мг/м³ (ПДК-0,008), сернистого газа – 0,1 мг/м³ (ПДК-0,05), окиси углерода – 1,0 мг/м³ (ПДК-3,0), двуокиси азота – 0,02 мг/м³ (ПДК-0,04), ванадия – 0,001 мг/м³ (ПДК-0,002). Население регионов в период аварийных залповых выбросов жалуется на специфический запах “тухлых яиц”, головокружение, раздражение слизистых глаз. Классы опасности: H₂S – 2, SO₂ – 3, CO – 4, NO₂ – 2, V – 1. Сделайте расчет и вывод о суммарной концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздуха данного района.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Тесты	20
Лабораторные работы	50
Промежуточная аттестация	20
ИТОГО	100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Инженерная экология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 1 : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06915-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>
2. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 2 : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06916-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474427>

Дополнительная литература:

3. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07324-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468559>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://www.ecoindustry.ru/>
2. <http://www.engineeringecology.de/ru/indexRU.html>

8.3. Перечень программного обеспечения

- 1) Операционная система Microsoft Windows Xp Prof, Microsoft Office 2007, Microsoft Windows 8
- 2) Касперский антивирус
- 3) Программа распознавания текста ABBYY FineReader 9
- 4) Программа для создания презентаций PowerPoint

8.4. Перечень информационных справочных систем

- 1) СПС Консультант Плюс;
- 2) Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн - <http://elib.rshu.ru/>
- 3) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>
- 4) Электронное издательство ЮРАЙТ - <https://biblio-online.ru/>
- 5) Национальная электронная библиотека - <https://нэб.рф/>
- 6) Электронно-библиотечная система ЛАНЬ - <https://e.lanbook.com/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary - [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru;);

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий