

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЛФ

Д.В. Рябова _____

"___" _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.02 Инженерная экология
Направление(я)	05.04.06 Экология и природопользование
Направленность (и)	Экологическая безопасность (в промышленности)
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Факультет	Лесохозяйственный факультет
Кафедра	Экологические технологии природопользования
Учебный план	2025_05.04.06.plx.plx 05.04.06 Экология и природопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.07.2020 г. № 897)

Общая
трудоемкость

144 / 4 ЗЕТ

Разработчик (и):

**канд. биол. наук, доцент, Стрельцова
Н.Б.**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологические технологии
природопользования**

Заведующий кафедрой

Кулакова Е.С.

Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 25.06.2025 протокол № 10

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

4 ЗЕТ

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	78
часов на контроль	18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Недель	15 3/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
В том числе инт.	48	48	48	48
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	2	семестр
---------	---	---------

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	научить студентов применять к запросам инженерной, промышленной и аграрной практики основные законы экологии и естествознания в целом, а также овладеть системой инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества среды в условиях растущего производства.
2.2	
2.3	знать • основные перспективы развития отраслей экономики страны и возможные виды антропогенного воздействия на окружающую среду; принципы функционирования производств, исключающих отрицательное влияние на биосферу; теоретические основы химических технологий, обеспечивающих комплексную переработку сырья и позволяющих экономически выгодно выделять целевые компоненты и вредные вещества из промышленных отходов;
2.4	уметь • прогнозировать возможное влияние действующих и развивающихся отраслей экономики на окружающую среду; разрабатывать методы, подбирать технологии и аппаратуру очистки отходящих газовых потоков, вторичного использования, хранения или уничтожения жидких и твёрдых отходов, а также процессов, обеспечивающих создание замкнутых водооборотных циклов; экономичного использования теплоты при сжигании топлива и химических превращений.
2.5	владеть • методами оценки экологической ситуации в различных отраслях экономики; теоретическими основами и техникой для новых природоохранных процессов, методами проведения технологических процессов в защитных средах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1 Региональное природопользование	
3.1.2 Современные проблемы экологии и природопользования	
3.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1 Научно-исследовательская практика	
3.2.2 Экономическое регулирование природоохранной деятельности	
3.2.3 Альтернативные источники энергии	
3.2.4 Безопасное обращение с отходами	
3.2.5 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
3.2.6 Преддипломная практика	
3.2.7 Эволюционная экология	
3.2.8 Экологическая безопасность	
3.2.9 Экологические риски и прогнозирование	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен планировать в системе экологического менеджмента

ПК-1.1 : Знает экологические аспекты деятельности организации, продукции и услуг организации и связанные с ними экологические воздействия

ПК-1.2 : Имеет знания технологических параметров организации и их осуществимость, финансовые возможности организации

ПК-1.3 : Умеет выбирать подходы к определению значимых экологических аспектов деятельности организации связанных с ними экологических воздействий, устанавливать причинно-следственные связи между деятельностью организации и фактическими и возможными изменениями в окружающей среде

ПК-3 : Способен обеспечивать готовность организации к чрезвычайным ситуациям

ПК-3.1 : Знает: типы чрезвычайных ситуаций; методы реагирования на соответствующую чрезвычайную ситуацию; ответственность в чрезвычайных ситуациях

ПК-3.2 : Владеет методами оценки после ликвидации чрезвычайных ситуаций; методами и средствами смягчения их последствий

ПК-3.3 : Умеет определять фактические и потенциальные внешние экологические условия возникновения чрезвычайной ситуации; прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации; оценивать первичные и вторичные экологические воздействия, возникающие в результате ЧС и ответных действий на первоначальное экологическое воздействие

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Техногенное загрязнение среды обитания						
1.1	Предмет инженерная экология. Пределы устойчивости биосфера. Особенности современного экологического кризиса. Глобальные последствия антропогенного воздействия на окружающую среду. /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	2	ПК1
1.2	Классификация видов загрязнения /Пр/	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	6	ПК1
1.3	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала. Подготовка к лекции и практики. /Ср/	2	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1	0	ПК1
1.4	Загрязнение окружающей среды. Классификация видов загрязнения. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения /Лек/	2	2		Л2.4Л3.1	2	ПК 1
	Раздел 2. Защита атмосферы						
2.1	Классификация систем и методов очистки газов и показатели эффективности. Основные принципы выбора методов и аппаратуры очистки газовых выбросов от твердых частиц и токсичных газо- и парообразных примесей. /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	2	ПК-1
2.2	1. Эффективные методы улавливания промышленной пыли (золы уноса) из выбросных (дымовых) газов. 2. Проблемы сероочистки производственных выбросов 3. Современные методы очистки выбросных газов от токсинов органического ряда 4. Подавление генерации оксидов азота в топках /Пр/	2	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	8	ТК1, ПК1
2.3	конспектирование учебной и /или научной литературы; освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий /Ср/	2	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК1, ТК1
	Раздел 3. Защита гидросферы						

3.1	Организация водоохранных зон. Основная характеристика сточных вод. Основные пути и методы очистки сточных вод: механическая очистка, химические, физико-химические, термические, биологические методы очистки. Очистка ионизирующими излучениями. /Лек/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1	4	ТК-2, ПК-1
3.2	Технологии очистки хозяйствственно-бытовых и производственных сточных вод на городской станции биологической очистки и локальных очистных сооружениях Кондиционирования подземных (артезианских) вод для хозяйствственно-питьевых нужд. /Пр/	2	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1	8	ТК-2, ПК-2
3.3	Подготовка к лекционным, практическим занятиям. Изучение теоретического материала. /Ср/	2	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1	0	ТК-2 ПК-1
Раздел 4. Защита почвенного покрова							
4.1	Промышленное загрязнение почв. Мелиорация сельскохозяйственных земель и её виды. Защита почв от химического загрязнения. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктами. /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1	2	ПК-2
4.2	1. Химическая мелиорация почв. 2. Современные технологии рекультивации золоотвалов /Пр/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1	4	ТК-2, ПК-2
4.3	освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий; составление литературных обзоров /Ср/	2	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1	0	ПК-2
Раздел 5. Защита от электромагнитного загрязнения окружающей среды							
5.1	Характеристика электромагнитных полей и их классификация. Техногенные источники ЭМП неионизирующего характера. Воздействие ЭМП на здоровье человека. Методы и средства защиты от электромагнитного излучения. /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	2	ПК-2

5.2	1. Уровни акустического загрязнения на главных автомагистралях городов и перспективы снижения уровня загрязнения. 2. Практические рекомендации при пользовании мобильными телефонами и персональными компьютерами /Пр/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	4	ТК-3, ПК-2
5.3	Освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий; составление литературных обзоров /Ср/	2	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	0	ТК-3, ПК-2
	Раздел 6. Защита от ионизирующего загрязнения						
6.1	Источники ионизирующего облучения и последствия облучения человека. Обеспечение безопасности персонала при работе с источниками ионизирующего излучения. /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	2	ПК-2
6.2	Причины и последствия аварий на Чернобыльской АЭС и японской АЭС “Фукусима-2”. /Пр/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	2	ТК-3
6.3	Изучение теоретического материала. Подготовка к лекционным, практическим занятиям. /Ср/	2	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Раздел 7. Итоговой контроль-экзамен						
7.1	Подготовка к итоговому контролю (экзамену) /Экзамен/	2	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	0	
7.2	/Лек/	2	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л2.4Л3.1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Устойчивость биосфера: причины и пределы.
2. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания.
3. Особенности современного экологического кризиса.
4. Природно-технические экологические системы.
5. Инженерные решения по сохранению функций природных экосистем.
6. Оптимизация размещения источников загрязнения воздушного бассейна.
7. Виды веществ, загрязняющих атмосферный воздух, в зависимости от их дисперсного состояния.
8. Токсикологические характеристики основных газообразных загрязняющих веществ.
9. Аппараты пылеулавливания: мокрые и сухие.
10. Методы селективной абсорбции и хемосорбции при очистке газовых выбросов.
11. Адсорбционные методы газоочистки.
12. Биологические методы очистки выбросных газов.
13. Новейшие методы деструкции токсинов органического ряда.
14. Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха.
15. Основные направления и методы очистки сточных вод.
16. Механическая очистка сточных вод.
17. Химические методы очистки сточных вод.
18. Биохимические методы очистки сточных вод.
19. Термические методы очистки сточных вод.

20. Почвенный покров и его экологическое значение.
21. Загрязнение почв тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, дегумификация и закисление почв.
22. Гидротехническая, агротехническая, лесотехническая и химическая мелиорация почв.
23. Законодательство в сфере обращения с отходами.
24. Источники акустического загрязнения окружающей среды и гигиеническое нормирование шума.
25. Классификация средств и методов шумозащиты.
26. Пассивная и активная шумозащита.
27. Архитектурно-планировочные меры шумозащиты.
28. Рациональная трассировка автомагистралей в системе шумозащиты.
29. Инженерно-технические мероприятия по снижению опасного воздействия инфразвука.
30. Источники инфразвука и его воздействие на человека.
31. Методы и средства защиты от электромагнитных излучений.
32. Характеристики электромагнитных полей и их классификация.
33. Источники ионизирующего излучения.
34. Экологическое нормирование радиационного воздействия.
35. Обеспечение безопасности персонала при работе с источниками ионизирующих излучений.

ТК 1 Пределы допустимого воздействия на биосферу и теория биотической регуляции.

1. Техногенное загрязнение среды обитания.
2. Виды вмешательства человека в естественные процессы в биосфере.
3. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания.
4. Особенности современного экологического кризиса.
5. Изменение состояния естественных экосистем и снижение биоразнообразия.
6. Природно-технические экологические системы.
7. Инженерные решения по сохранению функций природных экосистем и защита среды обитания человека.
8. Задачи инженерной экологии.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 14 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 10,5 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 8 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 8 баллов.

ТК 2

1. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания
2. Основные пути и методы очистки сточных вод.
3. Техногенное разрушение ландшафтов.
4. Промышленные методы обработки ТБО
5. Архитектурно-планировочные меры шумозащиты.
6. Влияние шума на организм человека. Гигиеническое нормирование шума.
7. Воздействие ЭМП на здоровье человека. Методы и средства защиты от электромагнитных излучений.
8. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов (РАО)

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 14 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 10,5 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 8 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 8 баллов.

ТК 3

1. Особенности современного экологического кризиса
2. Инженерные решения по сохранению функций природных экосистем и защита среды обитания человека.
3. Основные химические загрязнения атмосферы. Природное и антропогенное загрязнение.
4. Аппараты пылегазоочистки.
5. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов, от твердых частиц и аэрозолей.
6. Новейшие методы (фотолитические и газоразрядные) деструкции токсинов органического ряда.
7. Общая характеристика сточных вод. Классификация сточных вод по происхождению
8. Основные пути и методы очистки сточных вод.
9. Почвенный покров и его экологическое значение.
10. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
11. Химико-мелиоративное улучшение почвенного поглощающего комплекса.
12. Источники акустического загрязнения окружающей среды.
13. Пассивная и активная шумозащита. Звукоизоляция, звукопоглощение, акустические экраны.
14. Экологические последствия Чернобыльской катастрофы

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 12 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 10 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 7 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 7 баллов.

ПК 1 на тему «Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Федеральное законодательство и охрана водных ресурсов.» (в виде коллоквиума)

1. Обязанность и ответственность органов государственной власти за состояние атмосферного воздуха.
2. Разработка и утверждение технических нормативов выбросов загрязняющих веществ и выдача лицензии на выбросы.
3. Установление ограничения, приостановления и прекращение деятельности объектов - загрязнителей.
4. Привлечение к ответственности юридических и физических лиц, виновных в нарушении законодательства.
5. Оптимизация размещения источников загрязнения воздушного бассейна.
6. Вынесение промышленных предприятий из крупных городов в малонаселенные районы, с малопригодными для сельскохозяйственного использования землями.
7. Расположение промышленных предприятий с учетом топографии местности и розы ветров.
8. Рациональная планировка городской застройки.
9. Основные химические загрязнения атмосферы. Природное и антропогенное загрязнение.
10. Виды загрязняющих веществ в зависимости от дисперсного состояния: аэрозоли, пыли, туманы, дымы, газы.
11. Токсикологические характеристики основных загрязняющих веществ;monoоксид углерода, диоксид серы, оксиды азота (монооксид и диоксид), озон, полициклические ароматические углеводороды, взвешенные вещества (пыли).
12. Водный кодекс РФ. Государственный учёт поверхностных и подземных вод.
13. Запреты водного кодекса. Лицензирование водопользования.
14. Государственный мониторинг водных объектов: содержание и цели. Структура органов, осуществляющих мониторинг.
15. Охрана поверхностных вод. Правовая основа охраны поверхностных вод.
16. Организация водоохранных зон. Зоны и округа санитарной охраны.
17. Общая характеристика сточных вод. Классификация сточных вод по происхождению: хозяйствственно-бытовые, промышленные, поверхностный сток предприятий и населённых пунктов, сельскохозяйственные, рудничные и шахтные, специфический состав каждой из групп.
18. Подразделение промышленных сточных вод на виды (производственные, бытовые, атмосферные) и характерные химические особенности видов, загрязнённость сточных вод органическими веществами.
19. Биохимическая (БПК) и химическая (ХПК) потребность в кислороде. Биохимический показатель Б. Разделение сточных вод по биохимическому показателю Б.
20. Основные пути и методы очистки сточных вод. Разбавление и очистка сточных вод от загрязнений.
21. Классификация методов очистки. Методы механической очистки от нерастворимых примесей.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 11 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.

ПК 2 на тему «Техногенное разрушение ландшафтов» в виде коллоквиума

1. Природные, природно-антропогенные и техногенные ландшафты.
2. Почвенный покров и его экологическое значение. Глобальные функции педосфера.
3. Промышленное загрязнение почв. Техногенное подкисление почв.
4. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
5. Радиоактивное загрязнение почв.
6. Деградация, потеря плодородия и ослабление самоочищающей способности почв. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
7. Эрозия и дефляция почв. Ирригационная и ветровая эрозия.
8. Уплотнение почв ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов.
9. Дегумификация и закисление почв.
10. Загрязнение почв минеральными и органическими удобрениями, пестицидами, патогенными микроорганизмами.
11. Гидротехническая, агротехническая, лесотехническая, химическая и культурно-техническая мелиорации.
12. Химико-мелиоративное улучшение почвенного поглощающего комплекса. Известкование кислых почв. Мелиорация солонцовых почв.
13. Защита почв от химического загрязнения: внесение высоких доз органических удобрений, фитоочистка, использование хелатов.
14. Биологическая и генетическая защита агросистем.
15. Борьба с аварийными разливами нефти. Использование механических, физико-химических, экстракционных и биологических методов.

6.2. Темы письменных работ

ТК 1 Пределы допустимого воздействия на биосферу и теория биотической регуляции.

1. Техногенное загрязнение среды обитания.
2. Виды вмешательства человека в естественные процессы в биосфере.
3. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания.
4. Особенности современного экологического кризиса.
5. Изменение состояния естественных экосистем и снижение биоразнообразия.
6. Природно-технические экологические системы.
7. Инженерные решения по сохранению функций природных экосистем и защита среды обитания человека.
8. Задачи инженерной экологии.

ТК 2

1. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания
2. Основные пути и методы очистки сточных вод.
3. Техногенное разрушение ландшафтов.
4. Промышленные методы обработки ТБО
5. Архитектурно-планировочные меры шумозащиты.
6. Влияние шума на организм человека. Гигиеническое нормирование шума.
7. Воздействие ЭМП на здоровье человека. Методы и средства защиты от электромагнитных излучений.
8. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов (РАО)

ТК 3

1. Особенности современного экологического кризиса
2. Инженерные решения по сохранению функций природных экосистем и защита среды обитания человека.
3. Основные химические загрязнения атмосферы. Природное и антропогенное загрязнение.
4. Аппараты пылегазоочистки.
5. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов, от твердых частиц и аэрозолей.
6. Новейшие методы (фотолитические и газоразрядные) деструкции токсинов органического ряда.
7. Общая характеристика сточных вод. Классификация сточных вод по происхождению
8. Основные пути и методы очистки сточных вод.
9. Почвенный покров и его экологическое значение.
10. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
11. Химико-мелиоративное улучшение почвенного поглощающего комплекса.
12. Источники акустического загрязнения окружающей среды.
13. Пассивная и активная шумозащита. Звукоизоляция, звукопоглощение, акустические экраны.
14. Экологические последствия Чернобыльской катастрофы

ПК 1 на тему «Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Федеральное законодательство и охрана водных ресурсов.» (в виде коллоквиума)

1. Обязанность и ответственность органов государственной власти за состояние атмосферного воздуха.
2. Разработка и утверждение технических нормативов выбросов загрязняющих веществ и выдача лицензии на выбросы.
3. Установление ограничения, приостановления и прекращение деятельности объектов - загрязнителей.
4. Привлечение к ответственности юридических и физических лиц, виновных в нарушении законодательства.
5. Оптимизация размещения источников загрязнения воздушного бассейна.
6. Вынуждение промышленных предприятий из крупных городов в малонаселенные районы, с малопригодными для сельскохозяйственного использования землями.
7. Расположение промышленных предприятий с учетом топографии местности и розы ветров.
8. Рациональная планировка городской застройки.
9. Основные химические загрязнения атмосферы. Природное и антропогенное загрязнение.
10. Виды загрязняющих веществ в зависимости от дисперсного состояния: аэрозоли, пыли, туманы, дымы, газы.
11. Токсикологические характеристики основных загрязняющих веществ;monoоксид углерода, диоксид серы, оксиды азота (монооксид и диоксид), озон, полициклические ароматические углеводороды, взвешенные вещества (пыли).
12. Водный кодекс РФ. Государственный учёт поверхностных и подземных вод.
13. Запреты водного кодекса. Лицензирование водопользования.
14. Государственный мониторинг водных объектов: содержание и цели. Структура органов, осуществляющих мониторинг.
15. Охрана поверхностных вод. Правовая основа охраны поверхностных вод.
16. Организация водоохранных зон. Зоны и округа санитарной охраны.
17. Общая характеристика сточных вод. Классификация сточных вод по происхождению: хозяйствственно-бытовые, промышленные, поверхностный сток предприятий и населённых пунктов, сельскохозяйственные, рудничные и шахтные, специфический состав каждой из групп.

18. Подразделение промышленных сточных вод на виды (производственные, бытовые, атмосферные) и характерные химические особенности видов, загрязнённость сточных вод органическими веществами.
19. Биохимическая (БПК) и химическая (ХПК) потребность в кислороде. Биохимический показатель Б. Разделение сточных вод по биохимическому показателю Б.
20. Основные пути и методы очистки сточных вод. Разбавление и очистка сточных вод от загрязнений.
21. Классификация методов очистки. Методы механической очистки от нерастворимых примесей.

ПК 2 на тему «Техногенное разрушение ландшафтов» в виде коллоквиума

1. Природные, природно-антропогенные и техногенные ландшафты.
2. Почвенный покров и его экологическое значение. Глобальные функции педосфера.
3. Промышленное загрязнение почв. Техногенное подкисление почв.
4. Загрязнение почв тяжёлыми металлами.
5. Радиоактивное загрязнение почв.
6. Деградация, потеря плодородия и ослабление самоочищающей способности почв. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
7. Эрозия и дефляция почв. Ирригационная и ветровая эрозия.
8. Уплотнение почв ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов.
9. Дегумификация и закисление почв.
10. Загрязнение почв минеральными и органическими удобрениями, пестицидами, патогенными микроорганизмами.
11. Гидротехническая, агротехническая, лесотехническая, химическая и культурно-техническая мелиорации.
12. Химико-мелиоративное улучшение почвенного поглощающего комплекса. Известкование кислых почв. Мелиорация солонцовых почв.
13. Защита почв от химического загрязнения: внесение высоких доз органических удобрений, фитоочистка, использование хелатов.
14. Биологическая и генетическая защита агросистем.
15. Борьба с аварийными разливами нефти. Использование механических, физико-химических, экстракционных и биологических методов.

6.3. Процедура оценивания

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом : для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной иочно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" / "зачтено" или "не зачтено".

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): 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, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): 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. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): 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.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не

зачтено» (менее 51 балла): 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.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ТК, ПК, ИК.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения текущего контроля (ТК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Итоговый контроль - экзамен. Комплект билетов для экзамена хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Карпенков С. Х.	Экология: учебник : в 2 книгах	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2024, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=707514
Л1.2	Раковская Е. Г., Занько Н. Г.	Промышленная экология: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «техносферная безопасность»	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019, https://e.lanbook.com/book/115315
Л1.3	Шильникова Н. В.	Промышленная экология: защита атмосферного воздуха: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721158

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Денисов В.В., Дрововозова Т.И.	Экология и охрана окружающей среды. Практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017,
Л2.2	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебное пособие	Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564889
Л2.3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита гидросфера от сбросов сточных вод: учебное пособие	Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564892
Л2.4	Маринченко А. В.	Экология: учебник	Москва: Дашков и К°, 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684223
Л2.5	Ветошкин А. Г.	Нормативно-управленческое обеспечение безопасности жизнедеятельности: учебное пособие. В 2 ч.	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618271
Л2.6	составитель Н. А. Сытник	Промышленная экология: практикум для студентов направления подгот. 05.03.06 экология и природопользование оч. и заоч. форм обучения	Керчь: КГМТУ, 2019, https://e.lanbook.com/book/140638

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. эколог. технологий природопользования ; сост. Б.И. Хорунжий	Инженерная защита среды обитания: методические указания к практическим занятиям для магистрантов направления - "Экология и природопользование" профиль "Региональная экология и природопользование"	Новочеркасск, 2015, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=32664&idb=0

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	информационно-справочные и поисковые системы	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
-------	--	---

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.2	Opera	
7.3.3	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.4	Adobe Acrobat Reader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	База данных ООО "Издательство Лань"	https://e.lanbook.ru/books
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.4	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	2313	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	2314	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска- 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	2114	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Микроскопы - 4 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Экспонаты насекомых – 50 шт.; Экспонаты рыб – 5 шт.; Стол 2-х тумбовый с пластиком – 3 шт.; Стол со шкафами – 1 шт.; Шкаф платяной – 1 шт.; Доска -1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.4	2305	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ре-сурс] (введено в действие приказом директора №45-ОД от 15 мая 2024 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.-Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 28.06.2024

2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 28.06.2024