

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и
сооружений



/ С.А. Яременко /

21.02 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологический мониторинг»

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль Управление безопасным развитием техносферы в условиях экономики замкнутого цикла

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы _____ Т.В. Ашихмина

Заведующий кафедрой
Техносферной и пожарной
безопасности _____ П.С. Куприенко

Руководитель ОПОП _____ Т.В. Ашихмина

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Сформировать фундаментальные теоретические знания у обучающихся об экологическом мониторинге окружающей среды, его целях и задачах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

формирование навыков и умений по следующим направлениям деятельности:

- изучение системы методов наблюдения и наземного обеспечения экологического мониторинга с акцентом на мониторинг объектов в системе обращения с отходами;
- характеристика обратных связей и управления в системе экологического мониторинга;
- изучение методов контроля (контактных и неконтактных);
- ознакомление с биомониторингом и медико-экологическим мониторингом в оценке качества среды, применение биотестирования при мониторинге почвенного покрова на полигонах ТКО;
- приобретение знаний о дистанционном мониторинге, включая геоинформационный мониторинг объектов размещения отходов;
- приобретение знаний о математическом моделировании и прогнозировании для технико-экономической оценки и проектирования систем сбора свалочного газа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экологический мониторинг» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен проводить оценку результатов деятельности и совершенствования системы экологического менеджмента в организации

ПК-4 - Способен определять и корректировать состояние технологических процессов обращения с отходами

ПК-6 - Способен разрабатывать и внедрять инженерные решения, минимизирующие и (или) предотвращающие негативное воздействие на окружающую среду

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать нормативную базу и методы мониторинга, измерений, анализа и оценки экологических последствий деятельности антропогенных объектов
	Уметь проводить оценку выполнения организацией требований нормативных правовых актов,

	стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды
	Владеть методами проведения оценки экологической эффективности деятельности организации
ПК-4	Знать методы анализа показателей контролируемых параметров технологических процессов обращения с отходами
	Уметь контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.
	Владеть навыками применения основных принципов экономики замкнутого цикла на практике.
ПК-6	Знать приоритетные задачи в области инженерной защиты окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности
	Уметь проводить анализ информации о потенциале минимизации и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду при внедрении новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений.
	Владеть навыками формирования перечня мероприятий, направленных на минимизацию и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, расчетов эколого-экономических показателей внедрения новых технических решений, способствующих обеспечению экологической безопасности техносферы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экологический мониторинг» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
в том числе в форме практической подготовки	10	10
Самостоятельная работа	72	72

Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки	4 2	4 2
Самостоятельная работа	132	132
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Виды экологического мониторинга и пути его реализации	Экологический мониторинг. Определение. Основные задачи и цели. Обратные связи и управление. Классификация. Основные задачи ГСМОС. Фоновый мониторинг. Основные задачи. Организация фонового мониторинга. Национальный мониторинг. Организация и задачи. ЕГСЭМ. Региональный экологический мониторинг. Локальный экологический мониторинг. Мониторинг источника загрязнения.	6	6	12	24
2	Эколого-аналитический мониторинг состояния компонентов окружающей среды	Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды. Методы и средства проведения эколого-аналитического мониторинга. Экологическое воздействие химических загрязнителей на компоненты окружающей среды и человека.	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
3	Производственный экологический контроль (мониторинг) на предприятии	Методы организации и проведения наблюдений за загрязнением компонентов окружающей среды. Источники выделения и перечень загрязняющих веществ, маркерные вещества в	6	6	12	24

		<p>технологических циклах. Виды, основные характеристики, назначение и порядок использования приборов и оборудования для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации. Периодичность и места отбора проб атмосферного воздуха и сточных вод в соответствии с программой производственного экологического контроля в организации.</p> <p>Аттестованные методики и методы для измерений качества сточных вод в организации.</p> <p>Основные характеристики средств для измерения расхода сбросов в организации.</p> <p>Порядок подготовки документированной информации для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.</p>				
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
4	Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды на предприятии	<p>Устройство и принципы работы оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность организации. Порядок работы с электронным архивом технической документации. Анализ средств и систем защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации. Документация для разработки паспортов газоочистных установок и ведения реестра газоочистных установок в организации. Требования к обустройству мест (площадок) накопления отходов в организации. Порядок ведения и формы учета в области обращения с отходами в электронном виде.</p>	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
5	Экологический мониторинг в системе обращения с отходами	<p>Организация производственного экологического контроля (мониторинга) при обращении с отходами на предприятии (в организации). Организация и проведение комплексного экологического мониторинга объектов размещения отходов. Вклад отрасли управления отходами в климат Земли. Российское и международное законодательство в области управления отходами и климатических изменений</p>	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
6	Современные системы экологического мониторинга в техносфере	<p>Использование беспилотных летательных аппаратов в мониторинге водных объектов и объектов размещения отходов. Российский и зарубежный опыт.</p> <p>Математическое моделирование в экологическом мониторинге. Иммитационные модели. Идентификация и верификация моделей.</p> <p>Математическое моделирование процессов геоинформационного мониторинга системы управления отходами.</p> <p>Определение эмиссии парниковых газов захоронения твердых коммунальных отходов. Модель IPCC и LandGEM.</p>	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Виды экологического мониторинга и пути его реализации	Экологический мониторинг. Определение. Основные задачи и цели. Обратные связи и управление. Классификация. Основные задачи ГСМОС. Фоновый мониторинг. Основные задачи. Организация фонового мониторинга.	2	-	22	24

		Национальный мониторинг. Организация и задачи. ЕГСЭМ. Региональный экологический мониторинг. Локальный экологический мониторинг. Мониторинг источника загрязнения.				
2	Эколого-аналитический мониторинг состояния компонентов окружающей среды	Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды. Методы и средства проведения эколого-аналитического мониторинга. Экологическое воздействие химических загрязнителей на компоненты окружающей среды и человека.	2	-	22	24
3	Производственный экологический контроль (мониторинг) на предприятии	Методы организации и проведения наблюдений за загрязнением компонентов окружающей среды. Источники выделения и перечень загрязняющих веществ, маркерные вещества в технологических циклах. Виды, основные характеристики, назначение и порядок использования приборов и оборудования для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации. Периодичность и места отбора проб атмосферного воздуха и сточных вод в соответствии с программой производственного экологического контроля в организации. Аттестованные методики и методы для измерений качества сточных вод в организации. Основные характеристики средств для измерения расхода сбросов в организации. Порядок подготовки документированной информации для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.	-	-	22	22
4	Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды на предприятии	Устройство и принципы работы оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность организации. Порядок работы с электронным архивом технической документации. Анализ средств и систем защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации. Документация для разработки паспортов газоочистных установок и ведения реестра газоочистных установок в организации. Требования к обустройству мест (площадок) накопления отходов в организации. Порядок ведения и формы учета в области обращения с отходами в электронном виде.	-	-	22	22
5	Экологический мониторинг в системе обращения с отходами	Организация производственного экологического контроля (мониторинга) при обращении с отходами на предприятии (в организации). Организация и проведение комплексного экологического мониторинга объектов размещения отходов. Вклад отрасли управления отходами в климат Земли. Российское и международное законодательство в области управления отходами и климатических изменений	-	2	22	24
6	Современные системы экологического мониторинга в техносфере	Использование беспилотных летательных аппаратов в мониторинге водных объектов и объектов размещения отходов. Российский и зарубежный опыт. Математическое моделирование в экологическом мониторинге. Иммитационные модели. Идентификация и верификация моделей. Математическое моделирование процессов геоинформационного мониторинга системы управления отходами. Определение эмиссии парниковых газов	-	2	22	24

	захоронения твердых коммунальных отходов. Модель IPCC и LandGEM.				
	<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
	Итого	4	4	132	140

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Освоение методов эколого-аналитического мониторинга состояния компонентов окружающей среды	ПК-3, ПК-4, ПК-6
2	Освоение методов организации производственного экологического контроля (мониторинга) при обращении с отходами на предприятии (в организации).	ПК-3, ПК-4, ПК-6
3	Изучение порядка ведения и форм учета в области обращения с отходами в электронном виде.	ПК-3, ПК-4, ПК-6
4	Освоение навыков информационного моделирования эмиссионных процессов на объектах размещения отходов	ПК-3, ПК-4, ПК-6
5	Изучение устройства и принципов работы оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность организации.	ПК-3, ПК-4, ПК-6
6	Изучение и получение навыков программных расчетов экологических показателей функционирования антропогенных объектов в техносфере	ПК-3, ПК-4, ПК-6

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Оценка воздействия на окружающую среду и разработка программы производственного экологического мониторинга на объекте»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- освоение навыков идентификации источников негативного воздействия на окружающую среду техносферного объекта;
- освоение методик оценки негативного воздействия техносферного объекта на окружающую среду;
- получение навыков проектирования системы производственного экологического мониторинга на объекте техносферы.

Курсовой проект включают в себя расчетную, иллюстративную части и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	Знать нормативную базу и методы мониторинга, измерений, анализа и оценки экологических результатов деятельности организации	Знает нормативную базу и методы мониторинга, измерений, анализа и оценки экологических результатов деятельности организации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить оценку выполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды	Умеет проводить оценку выполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами проведения оценки экологической эффективности деятельности организации	Владеет методами проведения оценки экологической эффективности деятельности организации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать методы анализа контролируемых параметров технологических процессов обращения с отходами	Знает методы анализа контролируемых параметров технологических процессов обращения с отходами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выявлять несоответствия контролируемых параметров технологических процессов	Умеет выявлять несоответствия контролируемых параметров технологических процессов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки корректирующих действий для устранения выявленных нарушений	Владеет навыками разработки корректирующих действий для устранения выявленных нарушений	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать приоритетные задачи в области инженерной защиты окружающей среды при	Знает приоритетные задачи в области инженерной защиты окружающей среды при осуществлении	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	осуществлении хозяйственной деятельности	хозяйственной деятельности	программах	программах
	Уметь проводить анализ информации о потенциале минимизации и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду при внедрении новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений в рамках соответствующих проектов и программ организации.	Умеет проводить анализ информации о потенциале минимизации и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду при внедрении новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений в рамках соответствующих проектов и программ организации.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками формирования перечня мероприятий, направленных на минимизацию и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, расчетов эколого-экономических показателей внедрения новых технических решений, способствующих обеспечению экологической безопасности техносферы.	Владеет навыками формирования перечня мероприятий, направленных на минимизацию и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, расчетов эколого-экономических показателей внедрения новых технических решений, способствующих обеспечению экологической безопасности техносферы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	Знать нормативную базу и методы мониторинга, измерений, анализа и оценки экологических результатов деятельности организации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить оценку выполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации,	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	договорных обязательств в области охраны окружающей среды			во всех задачах		
	Владеть методами проведения оценки экологической эффективности деятельности организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать методы анализа показателей контролируемых параметров технологических процессов обращения с отходами	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выявлять несоответствия контролируемых параметров технологических процессов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки корректирующих действий для устранения выявленных нарушений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать приоритетные задачи в области инженерной защиты окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить анализ информации о потенциале минимизации и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду при внедрении новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений в рамках соответствующих проектов и программ организации.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

формирования перечня мероприятий, направленных на минимизацию и (или) предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, расчетов эколого-экономических показателей внедрения новых технических решений, способствующих обеспечению экологической безопасности техносферы.	прикладных задач в конкретной предметной области	решены в полном объеме и получены верные ответы	ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
---	--	---	--	---	--------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Природоохранные мероприятия – все виды хозяйственной деятельности, направленные на:

А. Снижение отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Б. Уменьшение влияния на биосферу.

В. Активное вмешательство в биосферу.

Г. Нейтрализацию воздействия на биосферу.

2. Группа ресурсосберегающих природоохранных мероприятий преследует цели по:

А. Экономия сырья, топлива и энергии.

Б. Экономии в результате сокращения производства.

В. Экономии невозполнимых природных ресурсов.

3. Мониторинг это:

А. Информационная система наблюдений и анализа состояния природной среды.

Б. Информационная система наблюдения за потреблением природных ресурсов.

В. Информационная система наблюдения за восполняемыми природными ресурсами.

4. Не существующий вид экологического контроля:

А) государственный

Б) территориальный

В) производственный

5. Управление природоохранной деятельностью – это ...

А) совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека

Б) управление людьми, их социально-экономическими отношениями

В) воздействие субъекта управления на объект управления с целью достижения поставленных целей

6. Документы, являющиеся основой экологического законодательства:

А) Конституция РФ

Б) Земельный кодекс РФ

В) Декларация о государственном суверенитете РСФСР

Г) Декларация прав и свобод человека и гражданина

Д) ФЗ «Об охране окружающей среды»

8. Презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности; комплексность оценки воздействия на окружающую среду природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий - это принципы ...

- а) экологического мировоззрения
- б) лицензирования природопользования
- в) рационального природопользования
- г) экологической экспертизы**

9. Что из перечисленного не относится к деятельности, направленной на охрану окружающей среды?

- А) Сохранение и восстановление природной среды
- Б) Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов
- В) Предотвращение и ликвидация последствий стихийных бедствий**
- Г) Предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидация ее последствий

10. Что понимается под термином "негативное воздействие на окружающую среду" согласно закону "Об охране окружающей среды"?

- А) Воздействие только химических веществ на окружающую среду, при котором не сохраняется биологическое разнообразие
- Б) Воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды**
- В) Воздействие только хозяйственной деятельности на окружающую среду, при котором не обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем
- Г) Последствия стихийных бедствий

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Для того, чтобы эффективно организовать природоохранную деятельность на предприятии нужно обеспечить следующее:

- а) природоохранная деятельность должна быть экономически оправдана;
- б) персональную ответственность руководителей всех уровней за решение вопросов, связанных с природоохранными аспектами;
- в) природоохранную деятельность нельзя откладывать до подходящего момента;
- г) о природоохранной деятельности должно быть известно широкому кругу лиц;
- д) все перечисленные.**

2. Среди представленных методов укажите тот, который не способствует эффективному решению экологических проблем:

- а) плата за загрязнение ОС;
- б) плата за природные ресурсы;
- в) снижение ответственности за причиненный вред ОС;**
- г) экологическое страхование.

3. Вставьте пропущенное слово: «Экологический паспорт предприятия является планированием природоохранных мероприятий на уровне:

- А) Федеральном
- Б) Региональном
- В) Локальном**

4. Расшифруйте аббревиатуру ГСМОС:

- А) государственная система мониторинга окружающей среды;
- Б) глобальная система окружающей среды;
- В) глобальная сеть мониторинга окружающей среды.**

5. Внедрение системы управления окружающей средой:

- А. обязательно для всех предприятий добывающей промышленности

Б. является добровольным;
В. обязательно для всех предприятий, расположенных в черте города
Г. способствует экономическому регулированию экологической эффективности.

6. Природоохранные мероприятия – все виды хозяйственной деятельности, направленные на:

А. Снижение отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду.

- Б. Уменьшение влияния на биосферу.
- В. Активное вмешательство в биосферу.
- Г. Нейтрализацию воздействия на биосферу.

7. Реестр мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов должен включать в себя:

А) данные о нахождении мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов;

Б) данные о технических характеристиках мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов;

В) данные о собственниках мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов;

Г) данные об источниках образования твердых коммунальных отходов, которые складываются в местах (на площадках) накопления твердых коммунальных отходов;

Д) все перечисленное.

8. С какой периодичностью следует производить анализы проб атмосферного воздуха над обработанными участками полигона твердых коммунальных отходов и на границе санитарно-защитной зоны на содержание соединений, характеризующих процесс биохимического разложения отходов и представляющих наибольшую опасность?

- А) Один раз в полгода;
- Б) Один раз в три года;
- В) Один раз в год;
- Г) Один раз в квартал.**

9. Что из перечисленного должна включать в себя система мониторинга полигона твердых бытовых отходов?

А) Только контроль за состоянием подземных и поверхностных вод;

Б) Только постоянное наблюдение за состоянием почвы и растений в зоне возможного влияния полигона;

В) Только постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды;

Г) Все перечисленное, включая контроль за шумовым загрязнением в зоне возможного влияния полигона.

10. Что должно быть включено в систему мониторинга для постоянного наблюдения за состоянием почвы в зоне возможного влияния полигона твердых коммунальных отходов?

А) Бактериологический анализ почвы;

Б) Анализ почвы и растений на содержание экзогенных химических веществ;

В) Паразитологический анализ почвы.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Система непрерывных наблюдений за воздействием в зоне влияния предприятий относится к:

А) локальному (импактному) экологическому мониторингу;

Б) национальному экологическому мониторингу;

В) региональному экологическому мониторингу.

2. Соотнесите шифр документов с их названиями:

ПОД-1	Журнал учета выполнений мероприятий по охране атмосферного воздуха
ПОД-2	Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристик
ПОД-3	Журнал учета выполнений мероприятий по охране атмосферного воздуха

3. Порядок паспортизации отходов I-IV классов опасности устанавливает:

А. требования к выполнению работ по составлению, переоформлению и утверждению паспортов отходов I-IV классов опасности.

Б. классы опасности отходов.

В. требования по обращению с опасными отходами.

4. Основным нормативным документом, который регламентирует правила организации ПЭК на предприятии, является:

А. программа ПЭК

Б. положение о ПЭК;

В. планы-графики организации и выполнения ПЭАК;

Г. программа выполнения ПЭМ;

Д. должностные инструкции для сотрудников, занятых в выполнении мер, утвержденных программой ПЭК.

5. Рассчитать комплексный коэффициент экологичности (экологической эффективности) технологических процессов и производств (по заданным данным).

6. Рассчитать величину коэффициента соответствия экологическим требованиям КА, если для всех загрязняющих веществ выполняется соотношение $V_i = 3ПДС_i$; и $ПДВ_i = 3V_i$, где V_i - фактическая величина сбросов и выбросов загрязняющих веществ.

7. Используя беспилотные летательные аппараты на мусорных полигонах, можно более точно определять (закончите фразу):

А) степень уплотнения мусора;

Б) количество размещенных отходов;

В) морфологический состав отходов.

8. Какие задачи решает система ГИС-мониторинга нарушенных ТКО земель?

А) контроль состояния объектов обращения отходов (свалок и полигонов, мусороперегрузочных станций, мусороперерабатывающих комплексов) и прилегающих к ним территорий;

Б) прогнозирование влияния ТКО, сосредоточенных в местах захоронения, переработки, транспортировки, на окружающую среду;

В) все перечисленное.

9. Верификация результатов моделирования – это:

А) математическая обработка числовых значений;

Б) сравнение данных, рассчитанных по модели со статистическими данными;

В) выбор численных значений параметров модели.

10. Какие из приведенных ниже факторов надо учитывать при организации постоянных наблюдений за распространением химических загрязнителей на большие расстояния?

А) физико-химические свойства токсикантов;

Б) физические процессы массопереноса и эмиссии веществ;

В) географические процессы циркуляции веществ;

Г) видовой состав растительности на исследуемой территории;

Д) численность населения на исследуемой территории.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Экологический мониторинг. Определение. Основные задачи и цели. Обратные связи и управление.

2. Экологический мониторинг. Классификация. Основные задачи ГСМОС.

3. Фоновый мониторинг. Основные задачи. Организация фонового мониторинга.

4. Национальный мониторинг. Организация и задачи. ЕГСЭМ.

5. Региональный экологический мониторинг. Локальный экологический мониторинг. Мониторинг источника загрязнения.

6. Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды.

7. Методы и средства проведения эколого-аналитического мониторинга.

8. Экологическое воздействие химических загрязнителей на компоненты окружающей среды и человека.

9. Методы организации и проведения наблюдений за загрязнением компонентов окружающей среды. Источники выделения и перечень загрязняющих веществ, маркерные вещества в технологических циклах.

10. Виды, основные характеристики, назначение и порядок использования приборов и оборудования для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации.

11. Периодичность и места отбора проб атмосферного воздуха и сточных вод в соответствии с программой производственного экологического контроля в организации.

12. Аттестованные методики и методы для измерений качества сточных вод в организации. Основные характеристики средств для измерения расхода сбросов в организации.

13. Порядок подготовки документированной информации для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.

14. Устройство и принципы работы оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность организации. Порядок работы с электронным архивом технической документации.

15. Анализ средств и систем защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации.

16. Документация для разработки паспортов газоочистных установок и ведения реестра газоочистных установок в организации.

17. Требования к обустройству мест (площадок) накопления отходов в организации.

18. Порядок ведения и формы учета в области обращения с отходами в электронном виде.

19. Организация производственного экологического контроля (мониторинга) при обращении с отходами на предприятии (в организации).

20. Организация и проведение комплексного экологического мониторинга объектов размещения отходов.

21. Вклад отрасли управления отходами в климат Земли.

22. Российское и международное законодательство в области управления отходами и климатических изменений

23. Использование беспилотных летательных аппаратов в мониторинге водных объектов и объектов размещения отходов. Российский и зарубежный опыт.

24. Математическое моделирование в экологическом мониторинге. Иммитационные модели. Идентификация и верификация моделей.

25. Математическое моделирование процессов геоинформационного мониторинга системы управления отходами.

26. Определение эмиссии парниковых газов захоронения твердых коммунальных отходов. Модель IPCC и LandGEM.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Виды экологического мониторинга и пути его реализации	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Эколого-аналитический мониторинг состояния компонентов окружающей среды	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Производственный экологический контроль (мониторинг) на предприятии	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды на предприятии	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Экологический мониторинг в системе обращения с отходами	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,

			защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Современные системы экологического мониторинга в техносфере	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Учебный модуль «Экологический мониторинг» Модульной образовательной программы по обращению с отходами в экономике замкнутого цикла. – ППК РЭО совместно с РУДН - https://reo.ru/education_ezc/ekologicheskij_monitoring.

2. Ашихмина Т.В. и др. Мониторинг среды обитания. Использование дистанционных информационных ресурсов и виртуальных лабораторий: лабораторный практикум [Электронный ресурс] - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2021.

3. Ашихмина Т.В., Каверина Н.В. Мониторинг и оценка накопленного вреда окружающей среде (учебное пособие) Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия». – 172 с. – 2022.

4. Курбатова А.И., Харламова М.Д. Экологический мониторинг природных и социоприродных систем. Изд-во: М., РУДН, 2016.

5. Харламова М.Д., Курбатова А.И. Управление твердыми отходами — М.: Издательство Юрайт, 311 с., 2019.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. Программный комплекс "Эколог"
5. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф
Специальный выпуск
6. Adobe Acrobat Reader
7. Google Chrome
8. Skype
9. Moodle
10. Международный электронный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика»: www.yrazvitie.ru/
11. Научный портал «Технологии и системы безопасности»: <http://ipb.mos.ru/>
12. Сайт Министерства образования и науки: <http://минобрнауки.рф/>
13. Российская Государственная Библиотека (РГБ), г. Москва: <http://www.pnb.rsl.ru>
14. Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург: <http://www.nlr.ru>
15. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Библиотеку ВУЗов. Электронный ресурс: <http://window.edu.ru/unilib/>
16. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Электронный адрес: <https://www.mnr.gov.ru/>;
17. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Электронный адрес: <http://rpn.gov.ru/>;
18. Официальный сайт Управления ЖКХ г. Воронежа. Электронный адрес: <https://voronezh-city.ru/administration/structure/list/62/> ;
19. Поисковая система по экологии – Экоинформ. Электронный адрес: <https://wikiwaste.ru/kontakty/>;
20. Справочно-информационная система. Система нормативов. Электронный адрес: <http://www.normacs.ru/>;
21. Информационные ресурсы. Экология. Электронный адрес: <http://ecology.tverlib.ru/002.htm>;
22. Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Учебные лаборатории:

Лекционные аудитории

Лабораторно-практические аудитории оснащены всеми специальными, техническими комплексами проведения занятий

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками

Натурные лекционные демонстрации (не предусмотрены).

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

По дисциплине «Экологический мониторинг» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков эколого-аналитического мониторинга состояния компонентов окружающей среды, организации производственного экологического контроля (мониторинга) при обращении с отходами на предприятиях (в организации), информационного моделирования эмиссионных процессов на объектах размещения отходов, программных расчетов экологических показателей функционирования антропогенных объектов в техносфере. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--