

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра информационных технологий и транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор Краснодонского факультета  
инженерии и менеджмента (филиала)



(подпись)

Панайотов К.К.

*К.К. Панайотов* 2025 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОСФЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ»**

По направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Краснодон 2025

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Мониторинг природных и техносферных объектов» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Мониторинг природных и техносферных объектов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» мая 2020 года № 680.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доц. Панайотов К.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и транспорта «31» 01 2025 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой информационных технологий и транспорта

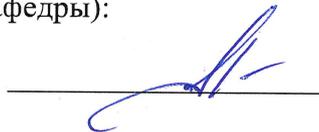


Верительник Е.А.

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 20   г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Заведующий кафедрой государственного управления и техносферной безопасности



Черная А.М.

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 20   года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «05» 02 2025 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии факультета



Родионова О.Ю.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целями освоения дисциплины «Мониторинг природных и техногенных объектов» является формирование у студентов способности эффективно проводить мониторинг и оценку состояния природных и техногенных систем, применяя методы и технологии для обеспечения их безопасности, соблюдения экологических норм и предотвращения негативных последствий для окружающей среды и здоровья человека.

Задачами изучения дисциплины «Мониторинг природных и техногенных объектов» являются: изучение принципов и методов мониторинга; анализ природных и техногенных систем; оценка экологических и техносферных рисков; применение современных технологий мониторинга; разработка систем мониторинга и предупреждения; анализ данных и принятие решений; соблюдение экологических норм и стандартов; оценка воздействия на окружающую среду; разработка мероприятий по предотвращению аварий; практическое применение методов мониторинга.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Мониторинг природных и техногенных объектов» относится к вариативной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Экология», «Ноксология», «Безопасность жизнедеятельности» и является основой для следующих дисциплин: «Инженерная защита населения и территорий», «Безопасность в ЧС».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способен осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения техносферной безопасности (охраны труда, охраны окружающей среды, промышленной безопасности, безопасности в ЧС) на локальном уровне	ПК-2.2. Применяет на практике расчеты элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности по предупреждению ЧС, защиты гражданских объектов и обеспечению устойчивости функционирования организаций.	Знать: принципы мониторинга и оценки состояния природных и техногенных объектов, включая методы и технологии для обеспечения безопасности и охраны окружающей среды, а также правила и стандарты экологической безопасности.

<p>ПК-3 Способность обеспечить контроль деятельности в области техносферной безопасности (охраны труда, охраны окружающей среды, промышленной безопасности, безопасности при ЧС)</p>	<p>ПК-3.6. Анализирует механизмы воздействия опасностей на человека, определяет характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.</p>	<p>Уметь: применять методы мониторинга для выявления и анализа рисков, связанных с техногенными и природными факторами, и разрабатывать стратегии и мероприятия для предотвращения и минимизации негативного воздействия на человека и окружающую среду. Владеть: навыками разрабатывать и внедрять эффективные системы мониторинга, использовать современные технологии и инструменты для обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, а также формировать и внедрять программы по пропаганде соблюдения требований безопасности и снижения негативных воздействий.</p>
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> <b>(4 зач. ед)</b>	<b>144</b> <b>(4 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>8</b>
Лекции	34	4
Семинарские занятия		-
Практические занятия	17	4
Контрольные работы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-

Самостоятельная работа студента (всего)	93	136
Форма аттестации	зачёт	зачёт

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### ***Тема 1. ОСНОВЫ МОНИТОРИНГА И ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ***

Предмет и задачи мониторинга загрязнений. Значение и цели мониторинга природных и техногенных источников загрязнений. Классификация загрязнителей по Н.Ф. Реймерсу и их характеристика. Актуальность и позиционирование мониторинга в системе экологических дисциплин.

Природные и техногенные источники загрязнения. Классификация источников загрязнения: природные и антропогенные. Основные источники загрязнений в техногенной среде (промышленные предприятия, транспорт и т.д.). Токсиканты и их влияние на окружающую среду: приоритетные и неприоритетные токсиканты.

Определение и оценка химических показателей. Определение основных физикохимических показателей воды (рН, Eh и др.). Методики анализа и интерпретация результатов измерений. Влияние этих показателей на экосистему и здоровье человека.

### ***Тема 2. ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ И МИГРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ***

Классификация и источники химического загрязнения. Точечные и диффузные химические источники загрязнений. Классификация источников химического загрязнения экосистем. Примеры химических загрязнителей и их влияние на экосистему.

Миграция токсикантов и экологическая оценка. Закономерности миграции токсикантов от источника к компонентам среды. Модели миграции и особенности техногенной миграции элементов. Методы оценки воздействия и распределения загрязняющих веществ.

Атмосферные загрязнения и их источники. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и их классификация. Анализ примеров загрязнения атмосферного воздуха (диоксид серы, тяжелые металлы). Методы идентификации источников загрязнения с использованием инструментальных методов анализа

### ***Тема 3. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ***

Количественные измерения и экологическая оценка. Основы гидрометрии и связь уровня и расхода воды. Измерение концентрации химических веществ и их влияние на экосистему. Оценка вторичных химических загрязнений от донных осадков.

Методы оценки диффузного загрязнения. Количественный расчет химической нагрузки от точечных источников. Модели диффузного загрязнения и статистические методы оценки. Примеры использования программных средств для расчета и прогнозирования загрязнений.

Новые информационные технологии в мониторинге. ГИС-технологии и электронное картографирование источников загрязнений. Применение новых информационных технологий для мониторинга и идентификации загрязнений. Примеры и эффективность современных инструментов и технологий

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Основы мониторинга и источники загрязнений	10	1
2.	Химические источники и миграция загрязняющих веществ	12	1
3.	Оценка загрязнений и современные методы идентификации	12	2
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Основы мониторинга и источники загрязнений	5	1
2.	Химические источники и миграция загрязняющих веществ	6	1
3.	Оценка загрязнений и современные методы идентификации	6	2
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Основы мониторинга и источники загрязнений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	29	44
2.	Химические источники и миграция загрязняющих веществ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	30	44
3.	Оценка загрязнений и современные методы идентификации	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	30	44
4.	Зачёт	Контроль знаний и умений	4	4
<b>Итого:</b>			<b>93</b>	<b>136</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты**

Учебным планом не предусмотрены.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*Информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов в виде электронных конспектов при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

*Мультимедийные технологии:* презентации к лекциям.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

##### **а) основная литература:**

1. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212375> (дата обращения: 08.09.2024).

2. Васюкова, А. Т. Экология : учебник / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, А. И. Ярошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-4391-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138156> (дата обращения: 08.09.2024).

3. Петряков, В. В. Экологический мониторинг : учебное пособие / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2024. — 96 с. — ISBN 975-5-88575-748-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421811> (дата обращения: 08.09.2024).

##### **б) дополнительная литература:**

1. Козырь, Д. А. Экологический мониторинг : учебное пособие / Д. А. Козырь, Д. А. Макеева, Ю. А. Омельчук. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-60503770-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417320> (дата обращения: 08.09.2024).

2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 364 с. — ISBN 978-5-507-47337-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362288> (дата обращения: 08.09.2024).

3. Шубина, М. А. Управление данными: учебное пособие / М. А. Шубина. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-9239-0832-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74029>

##### **в) Интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации — <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки — <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Министерство промышленности и торговли Луганской Народной Республики – <https://www.minpromlnr.su/main.php/>
5. Министерство экономического развития Луганской Народной Республики – <https://merlnr.su/>
6. Министерство финансов Луганской Народной Республики – <https://minfinlnr.su/>
7. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
8. Государственный комитет статистики Луганской Народной Республики – <https://www.gkslnr.su/>
9. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

13. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru/>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

15. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	OpenOffice 4.3.7	<a href="https://www.openoffice.org/">https://www.openoffice.org/</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a>
Браузер	FirefoxMozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>

Графический редактор	GIMP (GNU ImageManipulationProgram )	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	AdobeAcrobatReader	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Мониторинг природных и техносферных объектов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-2.	Способен осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения техносферной безопасности (охраны труда, охраны окружающей среды, промышленной безопасности, безопасности в ЧС) на локальном уровне	ПК-2.2	Тема 1 Тема 2 Тема 3	8
2	ПК-3	Способность обеспечить контроль деятельности в области техносферной безопасности (охраны труда, охраны окружающей среды, промышленной безопасности, безопасности при ЧС)	ПК-3.6	Тема 1 Тема 2 Тема 3	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2.	ПК-2.2	<p>Знать:</p> <p>принципы мониторинга и оценки состояния природных и техногенных объектов, включая методы и технологии для обеспечения безопасности и охраны окружающей среды, а также правила и стандарты экологической безопасности.</p> <p>Уметь:</p> <p>применять методы мониторинга для выявления и анализа рисков, связанных с техногенными и природными факторами, и разрабатывать стратегии и мероприятия для предотвращения и минимизации негативного воздействия на человека и окружающую среду.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками разрабатывать и внедрять эффективные системы мониторинга, использовать современные технологии и инструменты для обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, а также формировать и внедрять программы по пропаганде соблюдения требований безопасности и снижения негативных воздействий.</p>	Тема 1 Тема 2 Тема 3	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа, тесты
2.	ПК-3	ПК-3.6			

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Мониторинг природных и техносферных объектов»

### Контрольная работа

#### Контрольная работа 1: Основы мониторинга и источники загрязнений

*Ответы дайте в виде кратких формулировок, включающих определения и основные характеристики (при необходимости). Ответ может отличаться от формулировки эталонного ответа, но должен совпадать с эталоном по смыслу.*

Задания:

1. Определите и объясните основные принципы мониторинга природных и техногенных объектов.
2. Какие методы мониторинга используются для оценки загрязнений? Перечислите и кратко опишите их.
3. Охарактеризуйте классификацию загрязнений по Н.Ф. Реймерсу и приведите примеры для каждого типа.
4. Расскажите о роли мониторинга в обеспечении безопасности и охране окружающей среды.
5. В чем заключаются основные отличия между природными и техногенными источниками загрязнений?

#### Контрольная работа 2: Химические источники и миграция загрязняющих веществ

*Ответы дайте в виде кратких формулировок, включающих определения и основные характеристики (при необходимости). Ответ может отличаться от формулировки эталонного ответа, но должен совпадать с эталоном по смыслу.*

Задания:

1. Определите основные типы химических загрязняющих веществ и их источники.
2. Объясните закономерности миграции токсикантов в окружающей среде. Приведите примеры.
3. Что такое точечные и диффузные источники загрязнения? Приведите примеры для каждого типа.
4. Охарактеризуйте процесс миграции тяжелых металлов в экосистемах. Как это влияет на окружающую среду?
5. Какие методы используются для анализа химических загрязнителей в водной среде? Перечислите и опишите их.

#### Контрольная работа 3: Оценка загрязнений и современные методы идентификации

*Ответы дайте в виде кратких формулировок, включающих определения и основные характеристики (при необходимости). Ответ может отличаться от формулировки эталонного ответа, но должен совпадать с эталоном по смыслу.*

Задания:

1. Опишите основные методы оценки загрязнений водных экосистем. В чем их преимущества и недостатки?
2. Какие современные технологии и инструменты используются для идентификации источников загрязнения?
3. Объясните, как ГИС (геоинформационные системы) применяется для мониторинга загрязнений. Приведите примеры.

4. Рассмотрите метод статистического анализа данных для оценки диффузного загрязнения. Каковы его ключевые особенности?
5. Какие оптические методы используются для анализа загрязняющих веществ в окружающей среде? Опишите их принцип действия.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Тесты

#### Тест по теме 1: Основы мониторинга и источники загрязнений

*Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы*

1. Какое из перечисленных утверждений наиболее точно описывает цель мониторинга окружающей среды?
  - a) Оценка экономической эффективности
  - b) Сбор данных для последующих исследований
  - c) Определение уровня загрязнения и оценка воздействия на окружающую среду
  - d) Разработка новых промышленных технологий
2. Какие из следующих методов используются для мониторинга качества воды в водоемах?
  - a) Гидрологические исследования
  - b) Спектроскопия
  - c) Химический анализ
  - d) Все перечисленные методы
3. Что из перечисленного является источником точечного загрязнения?
  - a) Сточные воды из очистных сооружений
  - b) Автомобильный выброс
  - c) Потребление пестицидов в сельском хозяйстве
  - d) Рассеивание радиоактивных частиц
4. Какой из следующих методов позволяет оценить концентрацию загрязняющих веществ в воздухе?
  - a) Электрохимическая спектроскопия
  - b) Гравиметрия
  - c) Атомно-абсорбционная спектроскопия
  - d) Масс-спектрометрия
5. Что такое диффузное загрязнение?
  - a) Загрязнение, происходящее от одной крупной точки источника
  - b) Загрязнение, происходящее от множества мелких источников
  - c) Загрязнение, которое происходит в результате аварий
  - d) Загрязнение, вызванное естественными процессами

6. Какой из перечисленных факторов НЕ относится к химическим источникам загрязнений экосистем?
- Выбросы углекислого газа
  - Дожди
  - Утилизация промышленных отходов
  - Выбросы диоксида серы
7. Какой метод используется для определения уровня токсикантов в почве?
- Гидрологические исследования
  - Химический анализ
  - Геофизические исследования
  - Спектрометрия
8. Какие из следующих веществ относятся к приоритетным токсикантам для водных экосистем?
- Ртуть
  - Азотные оксиды
  - Углеводороды
  - Все перечисленные
9. Какой из методов позволяет оценить воздействие выбросов на атмосферу?
- Хроматография
  - Спектрофотометрия
  - Лазерная абсорбция
  - Моделирование атмосферного распространения загрязнителей
10. Какой принцип лежит в основе использования спутниковых технологий для мониторинга окружающей среды?
- Масс-спектрометрия
  - Оптическая и радиометрическая съемка
  - Химическая реакция
  - Электрохимические измерения

### **Тест по теме 2: Химические источники и миграция загрязняющих веществ**

**Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы**

1. Какую роль играют химические источники загрязнения в экосистемах?
- Они не оказывают значительного влияния на экосистему.
  - Они способствуют увеличению биологического разнообразия.
  - Они могут привести к разрушению экосистем и потере биоразнообразия.
  - Они улучшают качество почвы и воды.
2. Что такое точечные источники загрязнения?
- Источники загрязнения, которые трудно локализовать.
  - Источники загрязнения, которые возникают в результате естественных процессов.
  - Конкретные и локализованные источники загрязнения, такие как трубы и стоки.
  - Источники загрязнения, возникающие из-за действия человека на больших территориях.
3. Какой метод используется для отслеживания миграции загрязняющих веществ в воде?
- Дистанционное зондирование.
  - Оптическая спектроскопия.
  - Радионуклидное трейсирование.
  - Микробиологический анализ.
4. Какое из перечисленных веществ является приоритетным токсикантом в воздухе?
- Углекислый газ.
  - Азот.
  - Оксид углерода.

- d) Водяные пары.
5. Какой процесс миграции токсикантов в почве описывает накопление загрязняющих веществ в верхних слоях почвы?
- Диффузия.
  - Эрозия.
  - Инфильтрация.
  - Адсорбция.
6. Какие из следующих источников загрязнения являются диффузными?
- Промышленные выбросы из труб.
  - Сточные воды из очистных сооружений.
  - Пестициды, распределяемые с сельскохозяйственными стоками.
  - Водяные выбросы с одного завода.
7. Какой метод анализа используется для определения концентрации токсичных веществ в атмосфере?
- Спектрофотометрия.
  - Гравиметрия.
  - Хроматография.
  - Термометрия.
8. Какой из методов наиболее подходит для мониторинга водных экосистем в реальном времени?
- Анализ проб на месте.
  - Лабораторные тесты с отсроченным результатом.
  - Моделирование с использованием исторических данных.
  - Спутниковое наблюдение.
9. Какой из следующих факторов не влияет на миграцию загрязняющих веществ в воде?
- Температура воды.
  - Скорость течения воды.
  - Соленость воды.
  - Тип почвы.
10. Какой из перечисленных методов контроля за источниками загрязнения предполагает использование датчиков для постоянного мониторинга?
- Паспортирование источников.
  - Поля анализа проб.
  - Системы автоматизированного мониторинга.
  - Регулярные инспекционные проверки.

**Тест по теме 3: Оценка загрязнений и современные методы идентификации**  
**Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде**

- буквы**
1. Какой метод анализа загрязняющих веществ в водных экосистемах предполагает использование оптического спектра для определения концентрации?
- Атомная абсорбционная спектрометрия
  - Гравиметрия
  - Газовая хроматография
  - Ультрафиолетовая спектроскопия
2. Какой из методов анализа загрязняющих веществ наиболее эффективен для выявления следовых концентраций токсичных металлов в почвах?
- Химическая экстракция
  - Полярографическое определение
  - Эмиссионная спектроскопия
  - Вольтамперометрия
3. Какой из перечисленных методов позволяет проводить количественный анализ загрязняющих веществ в воздухе с помощью измерения их оптических свойств?

- A) Ультрафиолетовая спектроскопия
  - B) Атомно-абсорбционная спектрометрия
  - C) Жидкостная хроматография
  - D) Ядерный магнитный резонанс
4. Какие современные технологии используются для мониторинга загрязнения воздуха с целью отслеживания динамики изменения концентрации загрязняющих веществ в реальном времени?
- A) Спутниковые технологии и ГИС
  - B) Масс-спектрометрия
  - C) Хроматография
  - D) Рентгеновская флуоресценция
5. Какой из методов оценки загрязнения почвы позволяет определить уровень загрязнения на глубине до нескольких метров?
- A) Пробоотбор почвы и лабораторный анализ
  - B) Георадарное исследование
  - C) Оптическая эмиссионная спектроскопия
  - D) Ультразвуковое обследование
6. Какой метод позволяет определить наличие и концентрацию загрязняющих веществ в водных экосистемах с использованием фотометрии?
- A) Флуоресцентная спектроскопия
  - B) Гравиметрия
  - C) Лазерная дифракция
  - D) Атомная эмиссионная спектроскопия
7. Какой метод оценки загрязнения водных систем позволяет моделировать миграцию загрязняющих веществ и прогнозировать их поведение?
- A) Моделирование транспортировки загрязняющих веществ
  - B) Титриметрия
  - C) Газовая хроматография
  - D) Химическая экстракция
8. Какой инструментальный метод анализа применяется для оценки загрязнения воздуха на основе измерения его электропроводности?
- A) Электрохимическая сенсора
  - B) Спектроскопия в видимом диапазоне
  - C) Поляриметрия
  - D) Гравиметрия
9. Какой метод позволяет определять уровни загрязнения почвы на основе анализа радиационного фона?
- A) Радиометрия
  - B) Химическая экстракция
  - C) Флуоресцентная спектроскопия
  - D) Полярография
10. Какой метод анализа используется для оценки загрязнения воды с целью выявления органических соединений и их концентрации?
- A) Жидкостная хроматография
  - B) Газовая хроматография
  - C) Масс-спектрометрия
  - D) Эмиссионная спектроскопия

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

#### Вопросы к зачёту

1. Объясните, что такое мониторинг и каковы его основные цели?
2. Опишите основные принципы и методы мониторинга загрязнений окружающей среды.
3. Как классифицируются источники загрязнения окружающей среды?
4. Что такое токсиканты, и как они классифицируются по степени опасности?
5. Каковы особенности миграции химических веществ от источников загрязнения в компоненты природной среды?
6. Опишите методы идентификации химических загрязнителей в воздухе.
7. Какие существуют современные технологии для мониторинга водных экосистем?
8. Каковы методы оценки воздействия загрязняющих веществ на здоровье человека?
9. Опишите, как используются спутниковые технологии для мониторинга загрязнения окружающей среды.
10. Какие существуют методы количественного анализа химического загрязнения воды?
11. Каковы отличия между точечными и диффузными источниками загрязнения?
12. Что такое культура безопасности и как она интегрируется в системы мониторинга?
13. Какие методы используются для оценки диффузного загрязнения водных систем?
14. Как проводится оценка эффективности систем мониторинга и предупреждения экологических рисков?
15. Объясните, что такое ГИС и как она используется в мониторинге загрязнений.
16. Каковы принципы работы оптических методов анализа загрязнителей окружающей среды?
17. Какие ключевые параметры оцениваются при измерении загрязнения воздуха?
18. Объясните, что такое коэффициент аэрозольной аккумуляции и как он используется для анализа загрязнения атмосферы.
19. Каковы особенности и трудности при мониторинге загрязнений в условиях урбанизированных территорий?
20. Какие современные информационные технологии применяются для анализа и моделирования загрязнений окружающей среды?

## Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

### 9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)