

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.08.2026, RU-3835
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

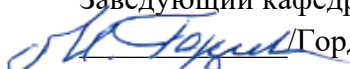
Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

УТВЕРЖДЁН

на заседании кафедры общей биологии и
биоэкологии

Протокол от «28» апреля 2026 г. № 9

Заведующий кафедрой

 Гордеев М.И./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине

Мониторинг окружающей среды

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль:

Прикладная экология и экспертиза окружающей среды

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва
2026

Авторы-составители:

Трофимова О.В., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии
Никифорова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры общей биологии и биоэкологии;

Рабочая программа дисциплины «Экологический мониторинг» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020г. № 894.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений элективные дисциплины (модули) Б1.В.ДЭ.05 и является дисциплиной по выбору

Год начала подготовки 2026

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программ.....	13
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	27
4.1. Общие положения.....	27
4.2. Формы текущего контроля и их балльная оценка	27
4.3. Порядок формирования итоговой оценки	28

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-1 - Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы). 2. Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций, работа с контурными картами, подготовка к опросам и собеседованию.).
ДПК-2 - Способен обеспечить соответствие работ (услуг) в области обращения с отходами требованиям экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ДПК-3 - Способен организовать обеспечение деятельности в области обращения с отходами	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ДПК-4 - Способен организовать и внедрить систему менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ДПК-5 Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ПК-1. Способен подготовить химическую посуду, приборы и лабораторное оборудование для анализа	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях.	<i>Знать:</i> основы экологического анализа при расширении и реконструкции действующих производств, а также при создании новых технологий и оборудования	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подготовки

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		2. Самостоятельная работа.			
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> основы экологического анализа при расширении и реконструкции действующих производств, а также при создании новых технологий и оборудования <i>уметь:</i> проводить производственный экологический контроль и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды <i>владеть:</i> навыками и/или опытом деятельности): учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды, данных экологического мониторинга и другой документации	Опрос и собеседование, тестирование	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования.
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, обращения с отходами и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.	Опрос и собеседование, тестирование	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, обращения с отходами и санитарно-эпидемиологического благополучия населения. <i>уметь:</i> Систему государственного контроля и надзора в сфере обращения с отходами. Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения Методы мониторинга и инвентаризации объектов обращения с отходами. Требования к технологиям сбора, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов с учётом их класса опасности. <i>уметь:</i> контролировать соблюдение нормативов, технических условий и стандартов деятельности <i>владеть:</i> (навыками и/или опытом деятельности): – организации учета и отчетности о деятельности организации по управлению качеством работ (услуг)	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> методики и инструкции по текущему контролю и оценке качества работ (услуг) <i>уметь:</i> Планировать и организовывать мероприятия по результатам государственного надзора, подготовке работ (услуг) к сертификации	Опрос и собеседование, тестирование	Шкала оценивания опроса и собеседования Шкала оценивания тестирования.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> методики и инструкции по текущему контролю и оценке качества работ (услуг) <i>уметь:</i> Планировать и организовывать мероприятия по результатам государственного надзора, подготовке работ (услуг) к сертификации <i>владеть:</i> навыками и/или опытом деятельности): методологической и консультационной работы	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> особенности сертификации системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами; критерии и методы, необходимые для обеспечения эффективного контроля процессов системы менеджмента качества	Опрос и собеседование, тестирование	Шкала оценивания опроса и собеседования Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях.	<i>Знать:</i> особенности сертификации системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами; критерии и методы, необходимые для обеспечения эффективного контроля процессов системы менеджмента качества	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		2. Самостоятельная работа.	<i>уметь:</i> разрабатывать и документально оформлять, внедрять и поддерживать в рабочем состоянии систему менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами <i>владеть:</i> (навыками и/или опытом деятельности): разработки документированной процедуры управления документацией в организации		Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать - основы экологического мониторинга, нормирования, техногенных систем и экологического риска. - теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска.	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада а. Шкала оценивания презентации.
	Продвинутый		Знать ключевые понятия и профессиональную терминологию дисциплины; - методы экологических исследований; - основы экологического мониторинга, нормирования, техногенных систем и экологического риска. - теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска. УМЕТЬ	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада а. Шкала оценивания презентации.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			применять знания в области экологии и природопользования в своей профессиональной деятельности; - применять экологические методы исследований труднодоступных территорий и диагностировать экологические проблемы; - использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; - применять теоретические знания для организации мониторинга природных объектов труднодоступных территорий, включающих отбор проб, пробоподготовку, методы и виды исследований; - грамотно разрабатывать программы мониторинга окружающей среды при различных видах хозяйственного освоения территорий; - грамотно составлять программы мониторинга окружающей среды и разрабатывать природоохранные мероприятия. владеть опытом оценки экологического состояния окружающей среды; - методами обработки геоэкологической информации; экологического проектирования и экспертизы. - способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; - навыками составления проектов экологического мониторинга и/или геоэкологического мониторинга на территориях с различными видами хозяйственного освоения территорий.		

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> Как пользоваться лабораторной химической посудой различного назначения; - выбор лабораторной химической посуды в соответствии с методикой анализа; - виды лабораторной химической посуды; - способы мытья и сушки лабораторной химической посуды; - классификация методов мытья лабораторной химической посуды; - виды загрязнений лабораторной посуды; - правила охраны труда при работе с лабораторной посудой; - правила использования средств индивидуальной коллективной защиты; - техника безопасности при работе с оборудованием, приготовлением реактивов.	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада а. Шкала оценивания презентации.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>Знать:</i> Как пользоваться лабораторной химической посудой различного назначения; - выбор лабораторной химической посуды в соответствии с методикой анализа; - виды лабораторной химической посуды; - способы мытья и сушки лабораторной химической посуды; - классификация методов мытья лабораторной химической посуды; - виды загрязнений лабораторной посуды; - правила охраны труда при работе с лабораторной посудой; <i>уметь:</i> разрабатывать и подготавливать лабораторную химическую посуду в соответствии с методикой анализа; - мыть лабораторную химическую посуду исходя из вида и степени её загрязнения; - сушить лабораторную химическую посуду в зависимости из какого материала она изготовлена.	Доклад, презентация, практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада а. Шкала оценивания презентации.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<i>владеть:</i> подготовкой химической лабораторной посуды для анализа и её использование; - мытьё и сушка лабораторной посуды.		

Шкала оценивания теста

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	2

Максимальное количество баллов – 30 за 3 тестирования

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве не менее 3	10
Средняя активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве от 1 до 3	5
Низкая активность на практической подготовке, лабораторное исследование не выполнялось	0

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов - 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	6
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	10

Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	6
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Оценивание ответа на зачете

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	16-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	11-15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программ

ДПК-1 - Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

ДПК-2 - Способен обеспечить соответствие работ (услуг) в области обращения с отходами требованиям экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности

ДПК-3 - Способен организовать обеспечение деятельности в области обращения с отходами

ДПК-4 - Способен организовать и внедрить систему менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами

ДПК-5 Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов

ПК-1. Способен подготовить химическую посуду, приборы и лабораторное оборудование для анализа

Задание на практическую подготовку

1. Приоритетные контролируемые параметры природной среды
2. Оценка приоритетных загрязняющих веществ и контроль за их содержанием.
3. Изучение современной системы экологических нормативов, охватывающей все

- компоненты окружающей природной среды.
4. Организация наблюдений за загрязнением водных объектов
 5. Изучение системы мониторинга водных объектов.
 6. Контроль за соблюдением требований к качеству воды.

Экологическая задача/задание

Задание 1. Заполните таблицу.

Микробиологические и паразитологические показатели воды

Показатели	Единицы измерения	Норматив
Термотолерантные колиформные бактерии		
Общие колиформные бактерии		
Общее микробное число		
Колифаги		
Споры сульфитредуцирующих клостридий		
Цисты лямблий		

Задание 2. Заполните таблицу.

Экологические проблемы, возникающие при различных видах антропогенных воздействий

Вид воздействия	Загрязнение атмосферы	Истощение биоты	Загрязнение, истощение вод	Деградация, загрязнение почв	Разрушение экосистем
Выпас скота					
Рубки леса					
Осушение					
Орошение					
Гидротехническое строительство					
Урбанизация и промышленность					
Транспорт					
Добыча полезных ископаемых					
Энергетика					

Задание 3. Заполните таблицу.

Основные загрязнители окружающей среды, их главные источники и возможное негативное влияние

Вид загрязнителей	Основные источники загрязнения	Возможное влияние на состояние среды и здоровье человека
Оксид серы (IV), сернистый газ		
Взвешенные частицы, содержащие тяжелые металлы		
Озон		
Оксиды азота		
Диоксид углерода (углекислый газ)		
Ртуть		
Свинец		

Кадмий, цинк, медь и другие тяжелые металлы		
Оксид углерода (угарный газ)		
Асбест		
Нефть		
Полициклические углеводороды (бенз(а)пирен)		
Фосфаты		
Пестициды		
Фторхлорпроизводные углеводородов (фреоны)		
Радиация		

Задание 4. Заполните таблицу (отметить знаком «+» или «-»).

Список компонентов, подлежащих контролю на СКФМ

Компонент	Окружающая среда				
	Атмосфера	Атмосферные выпадения (осадки)	Поверхностные и подземные воды	Почва	Биота
Пыль					
Диоксид серы					
Озон					
Оксид углерода					
Диоксид углерода					
Углеводороды					
3,4-бенз(а)пирен					
Хлорорганические соединения					
Хлорфторуглеводороды					
N, P-содержащие вещества					
Анионы и катионы					
Радионуклиды					
Тяжелые металлы					

Влияние цели исследования на размер пробных площадок и количество проб

Цель исследования	Размер пробной площадки, га		Кол-во проб
	Однородный почвенный покров	Неоднородный почвенный покров	
Определение содержания в почве химических веществ			
Определение физических свойств и структуры почвы			
Определение патогенных организмов и вирусов			

Задание 6. Заполните таблицу.

Зависимость кислотности почв от pH

pH	Степень кислотности почв	pH	Степень кислотности почв
< 4,5	Сильнокислые		
		> 7,1	Щелочные

Задание 7. Заполните таблицу.

Определение степени засоления почвы

Содержание солей в % от массы сухой почвы	Степень засоления почвы	Содержание солей в % от массы сухой почвы	Степень засоления почвы
Менее 0,3	Не засолена		
		Более 3,0	Солончак

Задание 8. Биоиндикация - это явление, указывающее с помощью биологических объектов на характер или изменение свойств окружающей среды. В качестве биоиндикаторов выступают организмы или сообщества организмов, жизненные функции которых тесно связаны с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки. Ответная реакция биоиндикаторов идет обычно по типу стрессовой. Некроз листьев липы, березы и др. тесно связан с загрязнением от соли, применяемой для таяния льда, с действием выхлопных газов автомобилей. Листья собирают в июле-августе вдоль автомагистралей, а затем рассматривают и зарисовывают.

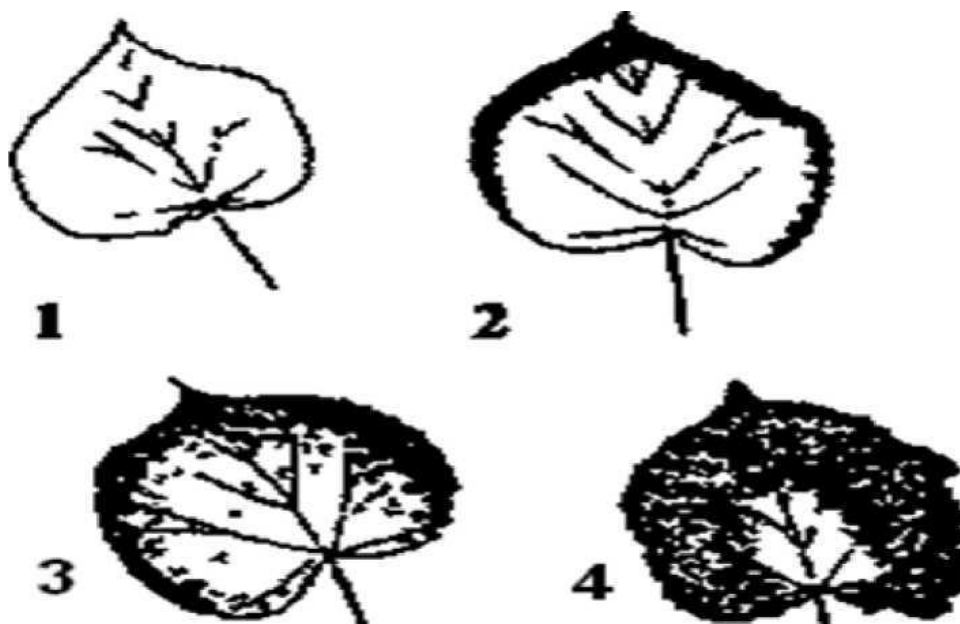


Рисунок. Краевые некрозы листьев: 1 - повреждений нет; 2 — хлороз по краю листовой пластинки; 3 - краевой некроз листовой пластинки; 4 - обширный некроз с последующим отмиранием листа.

Определите состояние деревьев вдоль ближайших к вузу автомагистралей и в парке.

Задание 9. Заполните таблицу.

Некоторые источники загрязнения атмосферного воздуха

Вид промышленного производства	Технологическое оборудование - источник загрязнения

Задание 10. Заполните таблицу.

Параметры для обязательной программы наблюдений за качеством поверхностных вод

Параметры	Единицы измерения
Расход воды (на водотоках)	
Скорость течения воды (на водотоках)	
Уровень воды (на водоемах)	
Визуальные наблюдения	
Температура	
Цветность	
Прозрачность	
Запах	
Кислород	
Диоксид углерода	
Взвешенные вещества	
Водородный показатель (pH)	
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	
Хлориды (Cl^-)	
Сульфаты (SO_4^{2-})	
Гидрокарбонаты (HCO_3^-)	

Кальций (Ca^{2+})	
Магний (Mg^{2+})	
Натрий (Na^+)	
Калий (K^+)	
Сумма ионов (Zn)	
Аммонийный азот	
Нитритный азот	
Нитратный азот	
Минеральный фосфор	
Железо общее	
Кремний	
Биологическая потребность в кислороде (БПК_5)	
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	
Нефтепродукты	
СПАВ	
Фенолы (летучие)	
Пестициды	
Тяжелые металлы	

Задание 11. Заполните таблицу.

Основные методы количественного анализа

Измеряемая величина (свойство)	Название метода	Масса вещества, доступная измерению
Масса	Гравиметрический	От макро- до ультрамикроколичеств
	Масс-спектрометрический	Микроколичества
Объем		
Плотность		
Поглощение или испускание видимых ультрафиолетовых и рентгеновских лучей		
Колебания атомов		
Рассеяние света		
Диффузионный ток на электроде		
Электродный потенциал		
Количество электричества		
Электрическая проводимость		
Радиоактивность		
Скорость реакции		
Тепловой эффект реакции		
Вязкость		
Поверхностное натяжение		
Понижение температуры замерзания		
Повышение температуры кипения		

Анализ газов

Название метода	Описание метода
Органолептический	
Индикационный	
Индикация с помощью жидких или пористых поглотителей	

Приборы для анализа газов (газоанализаторы)

Тип газоанализатора	На чем основано действие
Механические	
Тепловые	
Магнитные	
Электрические	
Оптические	
Хроматографические	

Приборы и методы определения содержания аэрозолей

Название метода	На чем основано действие
Гравиметрический	
Фотоэлектроколориметрический	
Ионизационный	
Счетный	
Оптический	
Электрический	
Пьезоэлектрический	
Радиоизотопный	

Задание 13. Составьте таблицу:

«Схема организации инвентаризации биоразнообразия».

Объект	Исполнитель	Тип и дополнительные условия
Виды (подвиды), сообщества		
Популяции, экосистемы, ниши, места обитания, процессы		
Лесные экосистемы		
Ландшафт		
Редкие виды, сообщества		

Примерные задания и вопросы для опроса и собеседования:

1. Рассчитайте величину максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ для выброса нагретой и холодной газовоздушной смеси от одиночного источника с круглым устьем при неблагоприятных метеоусловиях. Рассчитайте расстояние от источника выброса, на котором эта концентрация достигается. Определите опасную скорость ветра. Рассчитайте приземную концентрацию загрязняющих веществ выбросов, содержащих вредные примеси, обладающие эффектом суммации вредного воздействия. Проведите анализ данных для проведения оценки воздействия на окружающую среду.

Значения исходных данных

№ варианта	M ₁ , т/ч	w, м/с	H, м	D, м	M ₂ , т/ч
1	1,5	1	50	1	0,5

2	2	2	55	2	0,6
3	2,5	3	60	3	0,7
4	3	4	65	4	0,8
5	3,5	5	70	5	0,9
6	4	6	75	6	1,0
7	4,5	7	80	7	1,1
8	5	8	85	8	1,2

2. Исследуйте воздействие конкретного промышленного предприятия на атмосферный воздух. Для этого установите приоритетность загрязняющих веществ расчетным путем. Рассчитайте ИЗА.

Исходные данные по источникам выбросов загрязняющих веществ

№	Загрязняющие вещества	М, г/с	Н, м
1.	СО Углеводороды NO ₂ SO ₂ Сажа	4,25 0,68 0,28 0,03 0,05	0,7
2.	СО NO ₂	0,18 0,07	20
3.	СО NO ₂ Аэрозоль масла	0,12 0,03 0,003	5
4.	СО NO ₂	0,12 0,03	20

3. Оцените среднегодовое загрязнение атмосферного воздуха по величине ИЗА

Исходные данные по выбросам загрязняющих веществ

№	Наименование вещества	М, т/год	ПДК _{сс} , мг/м ³	Класс опасности
1	Оксид углерода	2,373	3,0	4
2	Оксиды азота	0,660	0,04	2
3	Углеводороды	0,299	5,0	4
4	Оксиды серы	0,011	0,05	3
5	Сажа	0,018	0,05	3
6	Оксиды железа	0,045	0,04	2
7	Оксиды марганца	0,003	0,001	2
8	Пары бензина	0,018	0,2	3
9	Аэрозоль масла	0,001	1,5	4
10	Ацетон	0,027	0,35	4

4. Изучите основные источники загрязнения почвы и рассчитайте: коэффициент концентра-

ции химического элемента K_k ; суммарный показатель загрязнения Z_c ; ориентировочно определите класс опасности; ориентировочно определите источник загрязнения и тип производства в зоне влияния промышленных предприятий; опишите последствия воздействия тяжелых металлов на растения и по пищевой цепи на человека.

Значения исходных данных

№ варианта	Вид почвы	Результат анализа, мг/кг				
		Си	Zn	Ni	Cd	Pb
1	Чернозем	27,7	84,6	14,0	0,02	21,2
2	Дерново-подзолистая песчаная	26,8	57,4	13,8	0,06	7,80
3	Каштановая	65,2	46,7	10,9	0,23	11,4
4	Дерново-подзолистая супесчаная	63,8	42,1	11,1	0,19	12,2
5	Серая лесная	3,20	14,1	5,80	0,19	0,14
6	Дерново-подзолистая суглинистая	3,77	14,4	4,10	0,10	2,71
7	Дерново-подзолистая глинистая	6,40	12,9	8,80	0,02	18,3
8	Чернозем	3,30	25,9	8,29	0,03	2,80
9	Дерново-подзолистая песчаная	4,36	28,1	5,92	),21	6,24
10	Каштановая	30,0	34,2	18,4	0,02	13,7

5. Рассчитайте допустимую концентрацию примесей на входе очистных сооружений.

Значения исходных данных

№ варианта	Эффективность работы очистных сооружений n, %				Свых, мг/л
1	72	73	66	50	5
2	83	53	71	-	18
3	59	32	45	67	43
4	64	36	-	-	28
5	68	54	59	49	41
6	88	59	50	-	9
7	72	68	71	-	12
8	63	56	41	46	23
9	58	77	-	-	37
10	69	47	88	44	43

6. Определите доверительный интервал, если в результате 10 измерений температуры объекта получили:

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t, °C	975	1005	945	950	987	967	953	980	980	990

При этом считайте, что погрешности распределены по закону Стьюдента, коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности 0,9 равен 1,833.

7. В результате большого числа измерений термоЭДС определен доверительный интервал $16,73 < X < 17,27$ мВ с доверительной вероятностью 0,997. Найдите среднеквадратическую погрешность измерения термоЭДС, если закон распределения погрешности нормальный.
8. Определите границы доверительного интервала при доверительной вероятности 0,95 и нормальном законе распределения погрешности, если известно, что наиболее вероятное содержание O_2 в смеси газов равно 21%. Доверительный интервал погрешности измерения определялся при доверительной вероятности 0,683 и составил 2% O_2 .
9. Какова концентрация ионов H^+ в 0,1 н растворе HCN, если ее константа диссоциации $K = 7 \times 10^{-10}$?
10. Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе составляет 4,15%. Вычислите константу диссоциации.

3.1. Темы презентаций

1. Экологические проблемы городов.
2. Методы экологических исследований.
3. Химическая экология.
4. Моделирование экологических процессов.
5. Экономические механизмы рационального природопользования.
6. Принципы функционирования экосистем.
7. Характеристика оболочек Земли, составляющих биосферу.
8. Основные функции биосферы.
9. Пути и методы сохранения современной биосферы.
10. Правовая охрана земель.
11. Экоцид и ответственность за него.
12. Водное законодательство РФ.
13. Экономические механизмы охраны окружающей среды.
14. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Установление нормативов ПДВ.
15. Загрязнение воздуха разнообразными двигателями.

3.2. Темы докладов

1. Ресурсные свойства земель.
2. Основные формы механического нарушения земной поверхности.
3. Экологическое районирование территорий.
4. Отходы производства и потребления.
5. Классификация отходов.
6. Нормы качества воды водных объектов.
7. Характеристика предприятия как источника загрязнения водных объектов.
8. Водный баланс и химический состав подземных вод.
9. Расчет загрязнения воздуха над транспортными магистралями.
10. Плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ.
11. Плата за размещение отходов.

3.3. Вопросы к зачету по дисциплине

1. Энергетика сильных природных и техногенных возмущений в геосферах.
2. Источники техногенного воздействия на окружающую среду.
3. Виды загрязнений окружающей природной среды.
4. Оценка загрязнений и экологическое нормирование окружающей среды.
5. Классы опасности вредных веществ.
6. Загрязнение атмосферы и ближнего космоса.
7. Загрязнение гидросферы.
8. Загрязнение почв.
9. Нарушение состояния литосферы.
10. Отходы производства и потребления.
11. Экологическая политика государства.
12. Уровни и приоритеты экологического мониторинга.
13. Государственная служба наблюдения за состоянием окружающей среды.
14. Экологический контроль (надзор) и аудит.
15. Контактные методы наблюдений за состоянием окружающей среды.
16. Дистанционные методы наблюдений за состоянием окружающей среды.
17. Биологические методы наблюдений за состоянием окружающей среды.
18. Прогноз загрязнений окружающей среды.
19. Индикаторные трубки и газоопределители на их основе.
20. Тест-методы химического анализа.
21. Оптические методы анализа и приборы.
22. Атомно-спектроскопические методы.
23. Масс-спектрометрические методы.
24. Хроматографические методы.
25. Электрохимические методы.
26. Радиационный и дозиметрический контроль.
27. Мониторинг загрязняющих веществ в атмосфере.
28. Отбор проб воздуха.
29. Наблюдения за состоянием атмосферы.
30. Мониторинг выброса диоксида серы.
31. Мониторинг выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.
32. Мониторинг загрязнения снежного покрова.
33. Мониторинг состояния озонового слоя.
34. Мониторинг выбросов твердых диспергированных частиц.
35. Наблюдения за радиоактивным загрязнением воздуха.
36. Мониторинг природных и сточных вод.
37. Организация наблюдений за качеством вод.
38. Показатели качества воды и их определение.
39. Устойчивые органические загрязнители и их анализ.
40. Мониторинг уровня загрязнений почвенного покрова.
41. Свалки твердых отходов как источники загрязнений.
42. Типовая программа мониторинга и отбор проб почв.
43. Оценка загрязнения почв.
44. Контроль загрязнения почв пестицидами.
45. Контроль загрязнения почв промышленными предприятиями.
46. Контроль радиоактивного загрязнения почв.
47. Приборы для измерения и контроля загрязняющих веществ.
48. Энергоресурсы будущего.
49. Электрические транспортные средства.
50. Международные программы мониторинга биоразнообразия.

Тестовые задания

1.1. Выберите один правильный ответ

1. Основными функциями мониторинга являются:

- а) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды;
- б) изучение состояния окружающей среды;
- в) наблюдение за состоянием окружающей среды;
- г) анализ объектов окружающей среды.

Ответ: в

2. Экологической нормой (по статическому признаку) называют такое состояние земель, когда общая площадь нарушенных земель:

- а) менее 5 %;
- б) от 5 до 20 %;
- в) от 20 до 50 %;
- г) более 50 %.

Ответ: г

3. Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:

- а) аэрокосмическим;
- б) колориметрическим;
- в) титриметрическим;
- г) вольтамперометрическим.

Ответ: г

4. Мониторинг в переводе с латинского означает:

- а) тот, кто напоминает, предупреждает;
- б) тот, кто советует;
- в) тот, кто проводит исследования;
- г) тот, кто загрязняет.

Ответ: а

5. Экологический мониторинг промышленных выбросов осуществляется государственной службой:

- а) ЕГСМ;
- б) ГСН;
- в) Госкомэкологией;
- г) ГЭМ.

Ответ: в

1.2. Выберите несколько правильных ответов.

6. **Какие показатели обычно мониторятся при экологическом анализе?**

- 1) Уровень загрязнения воздуха и воды
- 2) Биологическое разнообразие
- 3) Концентрация вредных веществ в окружающей среде
- 4) Уровень загрязнения почвы

Ответ: 1,2,3,4

7. **Какие из следующих методов используются в экологическом мониторинге?**

- 1) Визуальные наблюдения и фотосъемка
- 2) Географическая информационная система (ГИС)
- 3) Анализ проб воздуха, воды и почвы
- 4) Метеорологические наблюдения

Ответ: 1,2,3

8. Какие виды деятельности могут негативно сказываться на эффективности экологического мониторинга?

- 1) Недостаточная подготовка специалистов
- 2) Неправильный выбор методов исследования
- 3) Отсутствие финансирования
- 4) Недостаточное обновление оборудования

Ответ: 1, 2, 3, 4

9. К природным источникам электромагнитных волн относится:

- 1) электромагнитное поле земли
- 2) магнитные бури
- 3) воздушные линии электропередач
- 4) солнечные лучи

Ответ: 1, 2, 4

10. К неблагоприятным метеорологическим условиям для рассеивания загрязняющих веществ относится:

- 1) Высокая температура
- 2) Туман
- 3) Сильный ветер
- 4) Яркое солнце
- 5) Дождь

Ответ: 2, 5

1.3. Установите правильную последовательность

11. Расположить предприятия в зависимости от их профиля в порядке возрастания степени опасности для окружающей природной среды и населения:

- а) выпуск свинцовых аккумуляторов нефтепереработка
- б) нефтепереработка производство щелочных аккумуляторов
- в) изготовление лакокрасочной продукции литейное производство
- г) производство щелочных аккумуляторов выпуск свинцовых аккумуляторов
- д) литейное производство изготовление лакокрасочной продукции

Ответ: г, д, в, а, б

12. Соотнесите термины и их определения.

- а) мониторинг лесных экосистем
- б) мониторинг земель
- в) мониторинг биологического разнообразия

А. система регулярных длительных наблюдений в пространстве и времени, дающая информацию о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки прошлого, настоящего и прогноза в будущем параметров биоразнообразия, поддерживающих естественный гомеостаз экосистем, а также имеющих значение для жизнедеятельности человека.

Б. систему наблюдения за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, прогноза, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

В. система наблюдения и оценки состояния, количественных и качественных характеристик лесов, меняющихся под воздействием загрязнения, пожаров, рекреации, вредителей, лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности.

Ответ: а-В; б –Б; в -А

13. Должностные лица органов государственного экологического контроля имеют право:
- а) проверять работу очистных сооружений и других обезвреживающих устройств, средств их контроля, соблюдение нормативов качества окружающей природной среды, природоохранного законодательства, выполнение планов и мероприятий по охране окружающей природной среды
 - б) принимать решения об ограничении, приостановлении, прекращении работы предприятий, сооружений, иных объектов и любой деятельности, причиняющей вред окружающей природной среде и несущей потенциальную опасность для здоровья человека
 - в) выдавать разрешения на право выброса, сброса, размещения вредных веществ

Ответ: а, б, в

2. Ситуационные задачи

Задача 1. Вашему предприятию требуется определить класс для сухих золошлаковых отходов следующего состава: порообразующие – SiO_2 (63,6%), Al_2O_3 (18,6%), MgO (2,1%), K_2O (1,1%), Na_2O (0,5%), ангидрит CaSO_4 (2,2%), 54 оксиды железа (0,9%), углерод С (10,9%); микроэлементы – ванадий (187 мг/кг), кадмий (1,5 мг/кг), кобальт (15 мг/кг), марганец (430 мг/кг), медь (64 мг/кг), мышьяк (51 мг/кг), никель (57 мг/кг), ртуть (0,2 мг/кг), свинец (13 мг/кг), хром (100 мг/кг), цинк (49 мг/кг). Самостоятельно найдите методики и рассчитайте.

Ответ: 5-й класс опасности.

Задача 2. Вы инженер-эколог предприятия, которое производит сахар. Рассчитайте класс опасности для фильтрационного осадка (дефеката). Отход сахарного производства – фильтрационный осадок (дефекат) соответствует ТУ 9112-005-00008064-95 «Осадок фильтрационный». Фильтрационный осадок образуется в свекло-сахарном производстве в процессе очистки диффузионного сока известью и сатурационным газом (диоксидом углерода) с последующей фильтрацией сока 1 сатурации в количестве 8-12% к массе свеклы. Состав фильтрационного осадка: углекислый кальций, углекислый магний, а также незначительное количество азота (0,2-0,4% N), фосфора (0,3-0,5% P_2O_5), калия (0,3-0,5% K_2O).

Ответ: К = 2,079. 5 класс опасности.

Задача 3. Предприятие обнаружило, что его данные мониторинга, передаваемые в Росприроднадзор, расходятся с данными ближайшего поста Росгидромета. Кто и как должен инициировать процедуру выяснения причин расхождений? Какие уровни мониторинга здесь задействованы?

Ответ: Обратиться в Росгидромет

Задача 4: АСМ города зафиксировала резкий всплеск концентрации оксида углерода (CO) в 8:00 в центре города. Каковы наиболее вероятные причины? Как оператор системы должен проверить гипотезу и кого проинформировать?

Ответ: Проверить достоверность данных. Провести дополнительный анализ

Задача 5. На трубе завода необходимо организовать постоянный контроль выбросов сернистого ангидрида (SO_2) и пыли. Подберите тип газоанализатора для SO_2 и метод измерения пыли

Ответ: Хемилюминесцентные. Например, газоанализатор СВ-320

3. Открытые вопросы

1. Каковы задачи мониторинга?

Ответ: отслеживание состояния компонентов природной среды

2. Какой основной показатель оценивается при мониторинге воздуха?

Ответ: Концентрация загрязняющих веществ

3. Как называется процесс оценки состояния окружающей среды с использованием нескольких показателей?

ответ: Комплексный мониторинг

4. Что такое биомониторинг?

Ответ: наблюдении за живыми организмами

5. Какой метод используется для оценки биоразнообразия в определенной территории?

Ответ: Индекс биоразнообразия

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Общие положения

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине проводятся в соответствии с балльно-рейтинговой системой, принятой в Университете. Целью оценочных процедур является проверка уровня сформированности компетенции ДПК-1 ДПК-2, ДПК-3, ДПК-4, ДПК-5, ПК-1 на различных этапах обучения.

4.2. Формы текущего контроля и их балльная оценка

В течение семестра студент выполняет следующие виды работ:

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Форма контроля	Количество за семестр	Максимальный балл за единицу	Максимальный балл за семестр
Лабораторные работы	10	1	10
Опрос и собеседование	4	5	20
Доклад	1	10	10
Презентация	1	10	10
практическая подготовка	1	10	10
Тестирование	3	10	30
Итого за текущий контроль			80

Условия получения баллов:

- **Опрос и собеседование** проводится устно на практическом занятии. Студент должен дать развернутый ответ на 1–2 вопроса по теме. Оценивается по шкале раздела 4.2.
- **Доклад** – устное выступление (5–7 минут) с обязательной структурой (введение, основная часть, заключение) и списком литературы. Темы докладов согласуются с преподавателем. Оценивается по шкале раздела 4.2.

- **Презентация** может быть сопровождением доклада, так и самостоятельной работой (например, по теме «Инвазивные виды»). Оценивается по шкале раздела 4.2.

Допуск к промежуточной аттестации: Студент допускается к зачёту, если набрал не менее **11 баллов** (из 80 возможных) за текущий контроль. Студенты, набравшие менее 11 баллов, ликвидируют задолженность путём выполнения дополнительных заданий (повторное представление контурных карт, написание реферата, дополнительное собеседование) в сроки, установленные кафедрой.

4.3. Порядок формирования итоговой оценки

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные бакалаврами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

4.4. Порядок ликвидации академической задолженности

Студенты, получившие по итогам семестра менее 11 баллов текущего контроля или не сдавшие зачёт с оценкой, имеют право на пересдачу в соответствии с локальными нормативными актами Университета. При пересдаче студент должен выполнить дополнительные задания, определённые преподавателем (например, представить повторно все контурные карты, подготовить реферат по неусвоенной теме, сдать собеседование по вопросам к зачёту).

Студенту, получившему оценку «не зачтено» предоставляется возможность ликвидировать задолженность по изучаемому курсу в дни перезачета или по индивидуальному графику, утвержденному деканом факультета.