

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2023 16:35:55
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биологические методы контроля состояния окружающей среды

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биологические методы контроля состояния окружающей среды» является изучение методов и методик проведения экологических исследований в различных природных средах, а также формирование представления о методах сбора информации, о подходах в ее обработке и практическом применении для целей моделирования и прогнозирования развития процессов в окружающей среде (природной и природно-антропогенной).

Задачи дисциплины - овладение студентами методологией проведения экологических исследований для практического применения в своей профессиональной деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биологические методы контроля состояния окружающей среды» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1. Знает основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов
		ОПК-1.2. Умеет применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов
		ОПК-1.3. Способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний
ОПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и (или) оборудовании с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	ОПК-2.1. Знает теоретические основы химической технологии, механизмы и схемы производственных химико-технологических процессов и устройство аппаратов, а также основы процессов и аппаратов защиты окружающей среды
		ОПК-2.2. Умеет использовать разные источники информации и оценивать их информационную безопасность и достоверность; использовать современные поисковые системы и базы данных, в том числе данные спутникового наблюдения; расшифровывать данные ДЗЗ, применять ГИС-технологии
		ОПК-2.3. Способен применять на практике стандартные программные продукты при разработке проектов в области ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и в области защиты окружающей среды

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	информационной безопасности	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биологические методы контроля состояния окружающей среды» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биологические методы контроля состояния окружающей среды».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Экология Неорганическая химия Органическая химия Химия окружающей среды Радиоэкология Физическая и коллоидная химия Основы биохимии Аналитическая химия Введение в специальность Геологические основы проектирования Геологические основы рационального природопользования	Физико-химические методы контроля загрязняющих Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов Геохимия Глобальные и региональные изменения климата Техногенные системы и экологический риск Радиационная безопасность Государственный экзамен Подготовка и защита ВКР
ОПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и (или) оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Математика Физика Информатика Неорганическая химия Органическая химия Физическая и коллоидная химия Основы биохимии Общая химическая технология Аналитическая химия Системы управления химико-технологическими процессами Методы математической статистики Вредные и опасные вещества в промышленности	Процессы и аппараты химической технологии Процессы и аппараты защиты окружающей среды Электротехника ГИС в экологии и природопользовании Ресурсосберегающие технологии и управление отходами Ресурсосберегающие и малоотходные технологии Modern Technologies for Nature Protection Государственный экзамен Подготовка и защита ВКР

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Вредные и опасные производственные факторы Техника и технологии альтернативной энергетики Возобновляемая энергетика и окружающая среда	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологические методы контроля состояния окружающей среды» составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр
		5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	34	34
в том числе:		
Лекции (ЛК)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17	17
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	57	57
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	17	17
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108
	зач.ед.	3

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр
		5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	24	24
в том числе:		
Лекции (ЛК)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	12	12
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	84	84
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108
	зач.ед.	3

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр
		3 курс
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	4	4
в том числе:		
Лекции (ЛК)	2	2

Вид учебной работы		ВСЕГО,	Семестр
		ак.ч.	3 курс
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)		2	2
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		100	100
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		4	4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Понятие методов экологических исследований	Тема 1.1. Общий обзор методов сбора, получения и обобщения экологической информации Классификация методов и приборов экологического контроля.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Химические методы анализа: гравиметрический анализ, титриметрический анализ.	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Физико-химические методы анализа: электрохимические, спектральные, хроматографические	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Биологические методы контроля состояния ОС: биоиндикация и биотестирование.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Биологические методы экологических исследований отдельных компонентов ОС	Тема 2.1. Биологические методы контроля состояния атмосферного воздуха	ЛК, ЛР
	Тема 2.2. Биологические методы контроля состояния водной среды	ЛК, ЛР
	Тема 2.3. Биологические методы контроля состояния почвы	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 10 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	-

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Баева, Ю.И. Осмотр места экологического правонарушения при проведении судебно-экологической экспертизы: учебное пособие / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. – М.: РУДН, 2014. – 78 с.
2. Баева, Ю.И. Судебная экология: учебное пособие. Т.3 Исследование экологических последствий обращения с отходами производства и потребления / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. – М.: РУДН, 2019. – 362 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / Под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарapultцевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
4. Варганов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / Под ред. А.Д. Рубана: Учебник для вузов / А.З. Варганов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник – М.: Издательство «Горная книга», 2009.- 640 с.
5. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 368 с.
6. Другов, Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва : Бином. Лаб. знаний, 2009. - 855 с.
7. Другов, Ю.С. Экологическая аналитическая химия / Ю.С. Другов. – М.: 2000.- 432 с.
8. Методы экологических исследований: учебник для студ. учреждений высш. образования / Под ред. Н.Е. Рязановой . – М.: ИНФРА-М, 2017. – 690 с.

Дополнительная литература:

1. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды : 500 методик: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 896 с.
2. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. - Москва: Лаборатория знаний, 2020
3. Другов, Ю.С., Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 681 с.
4. Другов, Ю.С. Газохроматографический анализ загрязненного воздуха: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 531 с.
5. Другов, Ю.С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 273 с.
6. Другов, Ю.С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред: практическое руководство / Ю.С. Другов, И.Г. Зенкевич, А.А. Родин - Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 755 с.
7. Золотов, Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: учебник для вузов / Ю.А. Золотов [и др.]. – М.: Высшая школа, 1996.
8. Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учеб. пособие / М.Г. Опекунова. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2016. – 300 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Биологические методы контроля состояния окружающей среды».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Биологические методы контроля состояния окружающей среды».

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биологические методы контроля состояния окружающей среды».

Все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Биологические методы контроля состояния окружающей среды» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента экологии
человека и биоэлементологии



Баева Ю.И.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента экологии
человека и биоэлементологии



Киричук А.А.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента экологической
безопасности и менеджмента
качества продукции



Харламова М.Д.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

**Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине:
«Биологические методы контроля состояния окружающей среды»**

КОМПЕТЕНЦИИ	РАЗДЕЛ	ТЕМА				Контрольная работа	Итоговая олимпиада	БАЛЛЫ ТЕМЫ	БАЛЛЫ РАЗДЕЛА
			Работа на лек.	Работа на сем./лаб.	Лаб. работы				
ОПК-1 ОПК-2	Понятие методов экологических исследований	1. Общий обзор методов сбора, получения и обобщения экологической информации Классификация методов и приборов экологического контроля.	1	1		20	14	12	48
		2. Химические методы анализа: гравиметрический анализ, титриметрический анализ.	1	1				12	
		3. Физико-химические методы анализа: электрохимические, спектральные, хроматографические	1	1				12	
		4. Биологические методы контроля состояния ОС: биоиндикация и биотестирование.	1	2	12			12	
ОПК-1 ОПК-2	Биологические методы экологических исследований отдельных компонентов ОС	5. Биологические методы контроля состояния атмосферного воздуха	1	2	12			17	52
		6. Биологические методы контроля состояния водной среды	1	2	12			17	
		7. Биологические методы контроля состояния почвы	1	2	12			18	
ИТОГО: 100 баллов			7	11	48	20	14*	100	100

*Примечание: Баллы, полученные за итоговое испытание приплюсовываются к полученным за семестр баллам.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) в соответствии с Приказом Ректора №564 от 20.06.2013 г.:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	Зачет	Passed

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

Студенты, набравшие < 37 баллов в течение семестра, **не допускаются к итоговой аттестации.**

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

Департамент экологии человека и биоэлементологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Биологические методы контроля состояния окружающей среды

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии
(код и наименование направления подготовки)

Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов
(специализация/программа подготовки)

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

«Биологические методы контроля состояния окружающей среды»

Направление/Специальность: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)

КОМПЕТЕНЦИИ	РАЗДЕЛ	ТЕМА	Работа на лек.	Работа на сем./лаб.	Лаб. работы	Контрольная работа	Итоговая аттестация	БАЛЛЫ ТЕМЫ	БАЛЛЫ РАЗДЕЛА
ОПК-1 ОПК-2	Понятие методов экологических исследований	8. Общий обзор методов сбора, получения и обобщения экологической информации Классификация методов и приборов экологического контроля.	1	1		20	14	12	48
		9. Химические методы анализа: гравиметрический анализ, титриметрический анализ.	1	1				12	
		10. Физико-химические методы анализа: электрохимические, спектральные, хроматографические	1	1				12	
		11. Биологические методы контроля состояния ОС: биоиндикация и биотестирование.	1	2	12			12	
ОПК-1 ОПК-2	Биологические методы экологических исследований отдельных компонентов ОС	12. Биологические методы контроля состояния атмосферного воздуха	1	2	12			17	52
		13. Биологические методы контроля состояния водной среды	1	2	12			17	
		14. Биологические методы контроля состояния почвы	1	2	12			18	
ИТОГО: 100 баллов			7	11	48	20	14*	100	100

Департамент экологии человека и биоэлементологии
ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

по дисциплине «Биологические методы контроля состояния окружающей среды»

1. Дайте определение понятия «метод экологических исследований». Чем оно отличается от понятия «методика»?
2. Какие биологические методы исследования объектов ОС вы знаете?
3. Дайте определение понятия «методика». Чем оно отличается от понятий «метод» и «методология»?
4. Какие методики биотестирования используются для определения класса опасности отходов?
5. Дайте определение понятия «биодиагностика». Чем оно отличается от понятий «биоиндикация» и «биотестирование»?
6. Назовите основные критерии использования методов в экологических исследованиях.
7. Приведите основания классификации биологических методов экологических исследований.
8. Назовите основные особенности отбора проб почв.
9. Дайте определение понятия «методология». Чем оно отличается от понятий «метод» и «методика»?
10. Назовите основные особенности отбора проб природных (подземных и поверхностных) и сточных вод.
11. Опишите особенности отбора проб воздуха.
12. Перечислите основные биологические методы определения загрязнения почв. В чем заключается их сущность?
13. Особенности отбора образцов биологического происхождения.
14. Какие биологические методы исследования объектов ОС вы знаете?
15. Какие современные методы используются для определения загрязнения атмосферного воздуха?
16. Какие биологические методы используются в почвенном мониторинге?
17. Перечислите основные методы определения загрязнения поверхностных и подземных вод. Какие явления лежат в их основе?
18. Назовите основные особенности отбора проб донных отложений.
19. Перечислите основные биологические методы определения загрязнения почв. В чем заключается их сущность?
20. Назовите основные особенности отбора проб атмосферных осадков.
21. Перечислите экспресс-методы контроля состояния ОС.
22. Назовите основные особенности отбора образцов водных животных и растений.
23. Назовите основные контролируемые показатели при загрязнении водных объектов.
24. Перечислите основные методы биоиндикации атмосферного воздуха.

Критерии оценки ответов на экзаменационные билеты:

Баллы	Критерии оценки
14	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
12-13	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

10-11	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
8-9	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
6-7	<i>"Посредственно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
4-5	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
0-3	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Департамент экологии человека и биоэлементологии
Тестовые задания к контрольной работе (примеры)
по дисциплине «Методы контроля состояния окружающей среды»

- 1. Химические методы экологических исследований основаны на использовании:**
 - а) химических реакций для определения состава анализируемой среды;
 - б) химических растворов для определения солей тяжелых металлов;
 - в) концентрированных растворов для определения химических компонентов в среде;
 - г) химических реакций для определения скорости реакции.

- 2. К химическим методам экологических исследований относятся:**
 - а) гравиметрия и газовая хроматография;
 - б) гравиметрия и титриметрия;
 - в) титриметрия и спектроскопия;
 - г) потенциометрия и кондуктометрия.

- 3. К химическим методам экологических исследований относятся:**
 - а) гравиметрия;
 - б) спектроскопия;
 - в) потенциометрия
 - г) кондуктометрия.

- 4. Физико-химические методы экологических исследований основаны на:**
 - а) зависимости физического свойства от химического состава анализируемой среды;
 - б) зависимости химического свойства от физического состава анализируемой среды;
 - в) оба варианта верны;
 - г) нет верного варианта ответа.

- 5. Физические методы экологических исследований разделяют на:**
 - а) оптические, электрохимические, хроматографические;
 - б) оптические, электрофизические, хроматографические;
 - в) электрохимические, хроматографические, гравиметрические;
 - г) хроматографические, титриметрические, электрохимические.

- 6. К физико-химическим методам экологических исследований относят:**
 - а) колориметрические, спектроскопические, титриметрические.
 - б) колориметрические, потенциометрические, хроматографические.
 - в) хроматографические, гравиметрические, кулонометрические.

- 7. К приборам для измерения вредных веществ атмосферы относятся:**
 - а) кондуктомеры;
 - б) газоанализаторы;
 - в) рН-метры;
 - г) фотоэлектроколориметры.

- 8. К приборам для определения качества воды относятся:**
 - а) фотоэлектроколориметры, рН-метры;
 - б) шумомер, люксмер, дозиметр;
 - в) кондуктомеры, газоанализаторы.

- 9. К приборам для исследования состояния почвы относятся:**
 - а) спектрометры, радиометры;
 - б) кондуктомеры, газоанализаторы;
 - в) фотоэлектроколориметры, рН-метры;
 - г) шумомер, люксмер, дозиметр.

10. Недостаток химических методов анализа в том, что:

- а) они не позволяют определить малое содержание компонентов в анализируемых объектах;
- б) этот метод очень дорогой;
- в) они очень трудоемки;
- г) большая продолжительность и высокий предел обнаружения.

11. Гравиметрический метод анализа основан на:

- а) измерении объема реагентов;
- б) измерении массы определяемого вещества;
- в) измерении плотности определяемого вещества;
- г) измерении пропускных способностей вещества.

12. Назовите метод, когда определяемое вещество осаждают в виде малорастворимых соединений определенного состава добавлением к раствору специально подобранного реагента, осадок промывают, высушивают и взвешивают:

- а) титриметрический;
- б) гравиметрический;
- в) фотоколориметрический;
- г) потенциометрический.

13. Назовите метод, сущность которого состоит в измерении объема стандартного раствора реагента, израсходованного на реакцию с анализируемым веществом:

- а) потенциометрический;
- б) гравиметрический;
- в) титриметрический;
- г) колориметрический.

14. Назовите вид титрования, когда раствор непосредственно титруют стандартным раствором:

- а) прямое титрование;
- б) обратное титрование;
- в) заместительное титрование.

15. При кислотно-основном титровании индикатор реагирует (изменяет окраску) на:

- а) изменения pH;
- б) изменения объема титранта;
- в) изменения самого индикатора.

16. В экологии кислотно-основное титрование используется для определения:

- а) гидрокарбонатов;
- б) сульфатов;
- в) хлоридов;
- г) нитратов.

17. В экологии метод окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия) применяется для определения:

- а) органических примесей в воде;
- б) неорганических примесей в воде;
- в) смеси анионов в воде;
- г) смеси катионов в воде.

18. В экологии комплексонометрическим методом определяют:

- а) сульфаты и хлориды;
- б) хлориды и нитраты;
- в) железо и алюминий;
- г) кальций и магний.

19. Назовите метод, сущность которого состоит в измерении электродвижущей силы цепей, составленных из индикаторного электрода и электрода сравнения:

- а) хроматографический;
- б) титриметрический;
- в) потенциометрический;
- г) колориметрический.

20. В экологии определения рН водных растворов изучают при помощи метода:

- а) хроматографический;
- б) гравиметрический;
- в) потенциометрический.

21. Назовите метод, основанный на регистрации и изучении зависимости тока, протекающего через электролитическую ячейку, от внешнего наложенного напряжения:

- а) потенциометрический;
- б) хроматографический;
- в) вольтамперометрический;
- г) фотоколориметрический.

22. Назовите метод исследования различных систем, основанный на изменении электрической проводимости:

- а) потенциометрический;
- б) кондуктометрический;
- в) гравиметрический;
- г) кулонометрический.

23. Назовите сущность метода кулонометрии:

- а) метод, основанный на регистрации и изучении зависимости тока, протекающего через электролитическую ячейку, от внешнего наложенного напряжения;
- б) метод исследования различных систем, основанный на изменении электрической проводимости;
- в) метод, сущность которого состоит в измерении электродвижущей силы цепей, составленных из индикаторного электрода и электрода сравнения;
- г) метод, основанный на изменении количества электричества, затрачиваемого на электрохимическое превращение веществ, заключается в непрерывном автоматическом титровании анализируемого раствора.

24. Комплексометрия основана на:

- а) измерении кислотно-основных свойств раствора и образовании комплексных осадков;
- б) образовании сложных соединений металлов с комплексообразующими органическими реактивами;
- в) измерении электродвижущей силы цепей, составленных из индикаторного электрода и электрода сравнения.

25. Назовите метод, основанный на излучении электромагнитного излучения, поглощенного веществом:

- а) хроматографический;
- б) спектроскопический;
- в) кондуктометрический;
- г) кулонометрический.

26. Метод анализа, основанный на измерении поглощения световых лучей широких участках видимого света:

- а) хроматографический;
- б) вольтамперометрический;
- в) фотоколориметрический;

г) кулонометрический.

27. Метод анализа, основанный на поглощении монохроматических узкого диапазона длин волн, что позволяет проводить измерение при той длине волны, при которой оптическая плотность максимальна:

- а) фотоколориметрический;
- б) хроматографический;
- в) вольтамперометрический;
- г) спектрофотометрический.

28. Сущность метода хроматографии состоит в:

- а) измерении поглощения световых лучей широких участках видимого света;
- б) многократном повторении процессов сорбции и десорбции;
- в) регистрации и изучении зависимости тока, протекающего через электролитическую ячейку, от внешнего наложенного напряжения;
- г) осаждении малорастворимых соединений определенного состава добавлением к раствору специально подобранного реагента, осадок промывают, высушивают и взвешивают.

29. Методы, основанные на явлении квантовых переходов валентных или внутренних электронов атома из одного энергетического состояния в другое, называются:

- а) хроматографические;
- б) атомно-спектроскопические;
- в) вольтамперометрический;
- г) спектрофотометрический.

30. Метод, позволяющий установить состав газообразных, жидких и твердых веществ независимо от их физических и химических свойств, называется:

- а) атомно-спектроскопический;
- б) масс-спектрометрический;
- в) спектрофотометрический;
- г) комплексонометрическим.

31. Назовите атомно-спектроскопические приборы:

- а) пламенно-фотометрический анализатор;
- б) фотоэлектрический колориметр;
- в) лабораторный кондуктомер;
- г) биологический сигнализатор токсичности.

32. Назовите оптические приборы:

- а) спектрофотометр;
- б) пламенный фотометр;
- в) масс-спектрометр;
- г) рН-метр.

33. Назовите электрохимические приборы:

- а) лабораторный иономер;
- б) многоточечный кондуктометр;
- в) масс-спектрометр;
- г) рН-метр.

34. Из каких стадий состоит аналитический контроль качества окружающей среды? выбор места отбора пробы, отбор пробы;

- а) обработка пробы, измерение концентрации загрязнителей;
- б) математическая обработка данных и их проверка;
- в) интерпретация и сравнение полученных данных;
- г) все перечисленное.

35. Что нужно учитывать при выборе места отборов пробы?

- а) географические, геологические и экологические особенности изучаемого района;
- б) характер распределения загрязнителя во времени;
- в) характер распределения загрязнителя в пространстве;
- г) метеорологические и гидрологические условия;
- д) все перечисленное.

36. Что следует учитывать при выборе метода анализа?

- а) точность, чувствительность;
- б) предел обнаружения;
- в) селективность;
- г) производительность;
- д) все перечисленное.

Критерии оценки:

Баллы	Критерии оценки
19-20	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
16-18	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
13-15	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
10-12	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
7-9	<i>"Посредственно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
4-6	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
0-3	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Департамент экологии человека и биоэлементологии
Лабораторные работы (примеры)
Лабораторная работа №1
по дисциплине «Методы контроля состояния окружающей среды»

Особенности пробоотбора различных компонентов окружающей среды

Цель работы: практически закрепить навыки получения образцов (проб) для различных объектов окружающей среды.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Провести осмотр условного места отбора проб.

Задание 2. Провести фотосъемку, применяя ориентирующую, обзорную, узловую и детальную виды съемки способами кругового и линейного панорамирования.

Задание 3. Получить образцы (пробы) почвенно-геологических, водных (атмосферные осадки – снег, дождевые воды) и биологических объектов (шерсть животных, растительные объекты – листья, ветки, целые растения и т.д.).

Задание 4. По результатам работы составить описание места и схему пробоотбора.

Оборудование и приспособления: дозиметр-радиометр, спутниково-навигационная система (GPS-навигатор), дальномер лазерный, термометр для определения температуры воздуха, рулетка (50 м), компас, колышки для оконтуривания периметра места происшествия (деревянные или металлические, высотой – не менее 50 см, шириной – от 3 см, желательно окрашенные в белый цвет), миллиметровая бумага, линейка, транспортир, фотоаппарат, штатив, масштабная линейка, лопата или земляной бур, пластмассовая бутылка (объем 1,5 л), полиэтиленовые пакеты, оберточная бумага, синтетический шнур, скотч, резиновые перчатки, бумажные конверты, листы картона, миллиметровая бумага.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

1. Изучить методические рекомендации, уяснить цель работы и особенности ее выполнения.

2. Получить задание в соответствии с вариантом, предложенным преподавателем, и необходимое для его выполнения оборудование.

3. Проанализировать обстановку на участке местности - условном месте загрязнения, определить границы, подобрать начальную точку, с которой необходимо начинать осмотр. Подобрать направления и расстояния (точки съемки), с которых возможно проведение ориентирующей и обзорной съемки, получения ориентирующих и обзорных снимков способами кругового и линейного панорамирования из двух-четырех кадров. Определить места заложения площадок пробоотбора и их количество.

4. Зарисовать схему изучаемого участка, Проставить на изображениях все размеры и расстояния. Отметить места отбора проб. Схему использовать и при оформлении работы.

6. Отобрать необходимые образцы (пробы) и провести их упаковку (изготовить этикетки, либо сделать необходимые надписи на упаковке). Зафиксировать процесс отбора образцов (проб) с помощью фотосъемки, результаты которой оформить в виде фототаблицы.

7. Оформить работу в письменном виде.

Департамент экологии человека и биоэлементологии
Лабораторная работа №2
по дисциплине «Методы контроля состояния окружающей среды»

Лихеноиндикация

Цель работы: познакомиться с существующими подходами определения степени загрязнения воздуха по лишайникам.

Оборудование и приспособления: Для проведения исследования в полевых условиях потребуются лупы, каталоги-определители лишайников, карандаш, блокнот, компас, коробка с пакетами для сбора лишайников. Для оценки степени покрытия деревьев лишайниками необходимо изготовить специальное приспособление – палетку из толстого полиэтилена или целлофана в виде квадрата размером 10x10 см, разделив каждую сторону на 10 частей. В результате получается прозрачная сетка, которой покрывают ствол дерева, и оценивают степень покрытия его поверхности лишайником.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

1. Изучить методические рекомендации, уяснить цель работы и особенности ее выполнения.

2. Выбрать место обследования (парк, освещенный участок леса, двор в городе). Очертить эту область на карте. Выбрать площадку для исследования, включающую 10 деревьев одного вида на расстоянии 2-10 м друг от друга. Деревья должны быть примерно одного возраста и размера, не иметь повреждений.

3. Для определения площади проективного покрытия лишайниками ствола дерева необходимо приложить прозрачную сетку плотно к стволу дерева на высоте 0,3-1,3 м. Подсчитать количество квадратов с лишайниками. Подсчитать количество всех видов лишайников под прозрачной сеткой. Подсчитать количество лишайников доминирующего вида. Степень покрытия лишайниками стволов деревьев выражается в процентах.

4. С помощью вспомогательных таблиц оценить качество воздуха, используя средние значения (по 10 деревьям) числа видов лишайников, степени покрытия и общего количества лишайников на каждом исследуемом дереве.

Критерии оценки:

Баллы	Критерии оценки
11-12	<i>"Отлично"</i> – теоретическое содержание работы освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки сформированы, все задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
9-10	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание работы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, все задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
7-8	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание работы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки в основном сформированы, большинство заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
4-6	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание работы освоено частично, необходимые практические навыки не сформированы, большинство заданий не

	выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.
0-3	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание работы не освоено, необходимые практические навыки не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Согласно общим требованиям к проведению промежуточной и итоговой аттестации, сформулированным в статье 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (далее - Федеральный закон № 273-ФЗ), промежуточная и итоговая аттестация представляют собой формы оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Промежуточная и итоговая аттестация проводятся на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Оценка качества освоения образовательной программы проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования / контрольной работы после освоения каждого раздела **Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме).**

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

Итоговая аттестация

К итоговой аттестации допускается студент, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план образовательной программы.

Студенты, набравшие **≤ 37 баллов** в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена/зачета. Студентам предлагаются экзаменационные билеты, содержащие 2 вопроса.

По результатам экзамена/зачета, выставляются отметки **по семибалльной системе («отлично», «очень хорошо», «хорошо» «удовлетворительно» «посредственно», «условно неудовлетворительно» «безусловно неудовлетворительно»).**

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, знаний и умений обучающихся и выставлении отметки используется аддитивный принцип (принцип «сложения»):

- "Отлично" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
- "Очень хорошо" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без

пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

- "Хорошо" – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- "Удовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
- "Посредственно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
- "Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
- "Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Баллы	Критерии оценки
95 - 100	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
86-94	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
69-85	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
61-68	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном

	сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
51-60	<i>"Посредственно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
31-50	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
0-30	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.