

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.06.2025 09:18:05
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы контроля состояния окружающей среды» входит в программу бакалавриата «Управление природными ресурсами» по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и изучается в 5, 6 семестрах 3 курса. Дисциплину реализует Департамент экологии человека и биоэлементологии. Дисциплина состоит из 19 разделов и 71 тема и направлена на изучение методов и методик проведения биолого-экологических исследований в различных природных средах, а также методов измерения физических факторов окружающей среды и их воздействия на население и профессиональных работников.

Целью освоения дисциплины является 1. Пятый семестр (осень): изучение методов и методик проведения биолого-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 экологических процессов в окружающей среде (природной и природно-антропогенной). 2. Шестой семестр (весна): подготовить специалистов, умеющих применять основные методы определения загрязнений физической природы в окружающей среде, проводить специальную оценку условий труда профессиональных работников, проводить оценку физических параметров для населения, в том числе уметь выявлять опасные и вредные физические факторы на производстве и в быту; знать законодательные и нормативные основы обеспечения допустимых, безопасных условий труда в РФ; уметь пользоваться измерительной аппаратурой и методиками проведения измерений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.2 Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.3 Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знать базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач; ОПК-3.2 Уметь применять методы экологических исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Владеть навыками применения методов экологических исследований;
ПК-3	Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по	ПК-3.1 Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды; ПК-3.2 Уметь выявлять и анализировать причины и источники

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	предупреждению негативных последствий	аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, причины и источники сверхнормативного образования отходов; ПК-3.3 Владеть навыками подготовки предложений по контролю и устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов;
ПК-5	Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления отходами производства и потребления	ПК-5.1 Знать основные причины изменения физико-химических свойств материалов, изделий и веществ, методы контроля, оценки и анализа деятельности в области обращения с отходами; ПК-5.2 Уметь проводить количественную и качественную оценку данных об объемах (количестве) и структуре образующихся отходов производства и потребления, прогнозировать их динамику;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Методы контроля состояния окружающей среды» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	География; Геология; Математика; Физика; Ландшафтоведение; Методы математической статистики; Химические основы природных и техногенных процессов;	Преддипломная практика; Химия окружающей среды; Глобальные и региональные изменения климата;
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Учебная практика "Природные экосистемы"; Учебная практика "Техногенные экосистемы"; Почвоведение;	Преддипломная практика; Техногенные системы и экологический риск; Экологический мониторинг; Химия окружающей среды;
ПК-3	Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	Учебная практика "Природные экосистемы"; Учебная практика "Техногенные экосистемы";	Преддипломная практика; Основы судебной экологической экспертизы; Глобальные и региональные изменения климата; <i>Метрология, стандартизация, сертификация**;</i> <i>Метрологическое</i>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<i>обеспечение в экологии**;</i>
ПК-5	Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления отходами производства и потребления	Учебная практика "Техногенные экосистемы"; Биогеография;	Преддипломная практика; <i>Ресурсосберегающие технологии и управление отходами**;</i> <i>Modern technologies for nature protection**;</i> Экологический аудит;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы контроля состояния окружающей среды» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			5	6
Контактная работа, ак.ч.	96		51	45
Лекции (ЛК)	32		17	15
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	64		34	30
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	21		6	15
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		15	12
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	72	72
	зач.ед.	4	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Методы контроля состояния окружающей среды» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			5	6
Контактная работа, ак.ч.	62		34	28
Лекции (ЛК)	31		17	14
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	31		17	14
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	52		23	29
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	30		15	15
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	72	72
	зач.ед.	4	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Методы контроля состояния окружающей среды» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			5	6
Контактная работа, ак.ч.	24		12	12
Лекции (ЛК)	8		4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		8	8
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	107		56	51
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	13		4	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	72	72
	зач.ед.	4	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Разделы 5 семестра. Оценка качества воздуха методами биоиндикации	1.1	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.3	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.4	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Оценка качества воды методами биоиндикации	2.1	Определение общего микробного числа в водоеме.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Биологический контроль водоема методом сапробности.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Биологический анализ активного ила.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.4	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.5	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию макрофитов.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.6	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Диагностика почв методами биоиндикации	3.1	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Лихеноиндикация рекреационной нагрузки на пригородные биоценозы.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Биохимический подход биотестирования качества среды	4.1	Лизоцимный микробиологический метод оценки состояния водных биоценозов.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Метод привитой сополимеризации с использованием в качестве тест-объекта дафнии магна.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.3	Исследование нарушений развития эмбрионов водных животных с применением метаболического критерия.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.4	Биодиагностика почв по ферментативной активности.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.5	Биотестирование водоемов по уровню белков-металлотионеинов в мягких тканях двусторчатых моллюсков.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Генетический подход биотестирования качества среды	5.1	Тест-система Эймса для анализа мутагенной и канцерогенной активности химических соединений в окружающей среде.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.2	Аберрации хромосом в клетках корневой меристемы растений под действием мутагенов.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.3	Использование традесканции (клон 02) для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.4	Частота хромосомных аберраций в лимфоцитах периферической крови человека.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.5	Частота бинуклеарных клеток с микроядрами в культуре лимфоцитов человека после у-облучения.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 6	Морфологический подход биотестирования качества среды	6.1	Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой.	ЛК, ЛР, СЗ
		6.2	Нарушение эмбрионального морфогенеза	ЛК, ЛР,

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			амфибий в условиях техногенного загрязнения среды.	СЗ
Раздел 7	Физиологический подход биотестирования качества среды	7.1	Определение качества воды по изменению биомассы хлореллы.	ЛК, ЛР
		7.2	Влияние токсикантов на кислородную продуктивность водорослей.	ЛК, ЛР
		7.3	Определение загрязнения среды тяжелыми металлами по ростовым свойствам отрезков колеоптилей.	ЛК, ЛР, СЗ
		7.4	Изменение спонтанной двигательной активности инфузории спиростомы под влиянием антропогенных факторов.	ЛК, ЛР
		7.5	Проведение токсикологических исследований на дафниях.	ЛК, ЛР
		7.6	Биотестирование с использованием рыб.	ЛК, ЛР
		7.7	Сперматозоиды костистых рыб как тест-объект в эколого-эмбриологических исследованиях.	ЛК, ЛР
		7.8	Газохроматографический анализ биологической активности почв.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 8	Биофизический подход биотестирования качества среды	8.1	Оценка потенциальной опасности химических веществ по их способности снижать фильтрационную активность гидробионтов.	ЛК, ЛР
		8.2	Оценка качества среды инструментальными методами с использованием фототрофных организмов.	ЛК, ЛР
		8.3	Измерение биOLUMИнесцентной активности исследуемых образцов с использованием биосенсоров.	ЛК, ЛР, СЗ
		8.4	Люминесцентный мониторинг древесных пород в условиях антропогенного стресса.	ЛК, ЛР
		8.5	Оценка токсичности воды по фильтрационной активности дафний, регистрируемой с помощью флуоресценции хлорофилла микроводорослей.	ЛК, ЛР
Раздел 9	Иммунологический подход биотестирования качества среды	9.1	Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных животных в ответ на неблагоприятное воздействие. Реакция гемагглютинации.	ЛК, ЛР
		9.2	Исследование гуморальных факторов врожденного иммунитета беспозвоночных и позвоночных гидробионтов методом электрофореза.	ЛК, ЛР, СЗ
		9.3	Определение концентрации белка в биологических жидкостях гидробионтов в ответ на изменение среды обитания.	ЛК, ЛР, СЗ
		9.4	Определение концентрации лизоцима в биологических жидкостях гидробионтов в ответ на изменение среды обитания.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 10	Разделы 6 семестра. Специальная оценка условий труда	10.1	Опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса, подлежащие исследованию и измерению при проведении специальной оценки условий труда.	ЛК, СЗ
		10.2	Законодательство в области специальной оценки условий труда.	ЛК, СЗ
Раздел 11	Акустические колебания	11.1	Основные понятия и характеристики.	ЛК
		11.2	Биологическое действие шума на организм человека.	ЛК
		11.3	Нормирование шума.	ЛК, ЛР, СЗ
		11.4	Инфразвук. Биологическое действие инфразвука	ЛК, ЛР,

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			на организм человека. Нормирование инфразвука.	СЗ
		11.5	Освоение методики измерения шума и инфразвука.	ЛК, ЛР, СЗ
		11.6	Ультразвук. Биологическое действие ультразвука на организм человека. Применение ультразвука. Нормирование ультразвука.	ЛК
Раздел 12	Вибрация	12.1	Основные понятия и характеристики.	ЛК
		12.2	Биологическое действие вибрации на организм человека.	ЛК
		12.3	Нормирование вибрации. Освоение методики измерения виброускорения.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 13	Микроклимат помещений	13.1	Основные понятия и характеристики.	ЛК
		13.2	Биологическое действие микроклимата на организм человека.	ЛК
		13.3	Нормирование параметров микроклимата. Освоение методики измерения параметров микроклимата помещений.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 14	Аэроионизация помещений	14.1	Основные понятия и характеристики.	ЛК
		14.2	Биологическое действие аэроионов.	ЛК
		14.3	Нормирование параметров аэроионов. Освоение методики измерения параметров аэроионов в помещениях.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 15	Электромагнитные излучения	15.1	Основные понятия и характеристики.	ЛК
		15.2	Биологическое действие ЭМИ.	ЛК
		15.3	Нормирование ЭМИ. Освоение методики измерения уровня ЭМИ.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 16	Электростатическое поле	16.1	Основные понятия и характеристики. Источники возникновения СЭП.	ЛК
		16.2	Биологическое действие СЭП на организм человека.	ЛК
		16.3	Нормирование. Освоение методики измерения уровня СЭП.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 17	Световая среда	17.1	Основные понятия и характеристики. Виды освещения.	ЛК
		17.2	Биологическое действие параметров световой среды на организм человека. Нормирование параметров световой среды.	ЛК, ЛР, СЗ
		17.3	Естественное и совмещенное освещение. Освоение методики измерения уровня естественной освещенности, коэффициента заглубления и светового коэффициента.	ЛК, ЛР, СЗ
		17.4	Искусственное освещение. Освоение методики измерения яркости рабочей поверхности и уровня искусственной освещенности.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 18	Сочетанное действие вредных факторов	18.1	Совместное и комбинированное действие вредных факторов на организм человека.	ЛК
Раздел 19	Классы условий труда	19.1	Классификация условий труда.	ЛК
		19.2	Определение классов условий труда.	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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.	Компьютер и проектор
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Компьютер и проектор
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.	
Для самостоятельной работы	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. Михайличенко К.Ю. Методы контроля состояния окружающей среды. Физические факторы. / К.Ю. Михайличенко К.Ю., Г.А. Кулиева - Учебное пособие. - М: изд-во РУДН, 2023. – 119 с.
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
3. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 23.06.2014) «О специальной оценке условий труда».
4. Экологический мониторинг: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 549 с.
5. Экологический мониторинг: учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 458 с.
6. Экологические основы природопользования : учебник / А. А. Сухачев. — Москва : КноРус, 2023. — 392 с.

Дополнительная литература:

1. Михайличенко К.Ю. Контроль состояния окружающей среды. Физические факторы / К.Ю. Михайличенко, А.А. Касьяненко. – Учебное пособие. – М.: изд-во РУДН,

2013. – 254 с. (Гриф УМО по экологическому образованию).

2. Кельцева А. А. Специальная оценка условий труда. Сборник нормативных актов по состоянию на 2015 год / Кельцева А. А., Прыгунов С. Е. – Сборник нормативных актов. – М.: изд-во Эксмо, 2015. – 208 с.

3. Методы экологических исследований: Учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск : Мурманский арктический государственный университет, 2021. — 109 с.

4. Охрана окружающей среды: учебное пособие / А. К. Горелкина, И. В. Тимошук, Е. С. Михайлова. — Кемерово : КемГУ, 2024. — 100 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 «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 «Методы контроля состояния окружающей среды».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор департамента ЭЧиБ

Должность, БУП

Подпись

Критченков Андрей
Сергеевич

Фамилия И.О.

Доцент департамента ЭЧиБ

Должность, БУП

Подпись

Михайличенко Ксения
Юрьевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента ЭЧиБ

Должность, БУП

Подпись

Киричук Анатолий
Александрович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента РП

Должность, БУП

Подпись

Парахина Елена
Александровна

Фамилия И.О.