

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.06.2025 15:01:11
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

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

СУДЕБНАЯ ЭКОЛОГИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Тяжелые металлы в окружающей среде» входит в программу магистратуры «Судебная экология» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент экологии человека и биоэлементологии. Дисциплина состоит из 4 разделов и 8 тем и направлена на изучение современных представлений о элементах группы тяжёлые металлы и металлоиды, их роли и значения в природе и обществе. Особое внимание уделяется истории открытия тяжёлых металлов и металлоидов, их классификации, происхождения термина тяжёлые металлы и последующей его интерпретации. Данный курс направлен на приобретение студентами базовых знаний в области геохимии тяжёлых металлов и базовым методам оценки, контроля их содержания в почвах, водах, породах, растительных и животных организмах.

Целью освоения дисциплины является изучение химических элементов группы тяжёлые металлы, их распространённости в природной среде и степени вовлечённости в природные и техногенные циклы; значение в природе, в техносфере и в области охраны окружающей среды.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Тяжелые металлы в окружающей среде» 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)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через управление проектом;; УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;; УК-2.3 В рамках поставленных задач планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости;; УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;; УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.;
ПК-4-Э	Способность проводить экологическую экспертизу, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды	ПК-4-Э.1 Умеет проводить оценку воздействия на окружающую среду, прогнозировать и оценивать негативные последствия; ПК-4-Э.2 Способен разрабатывать типовые природоохранные мероприятия;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Тяжелые металлы в окружающей среде» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Тяжелые металлы в окружающей среде».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	История и методология юридической науки; Риски для здоровья при загрязнении окружающей среды; Нарушения режима природопользования и охраны окружающей среды; Научно-исследовательская работа;	Преддипломная практика;
ПК-4-Э	Способность проводить экологическую экспертизу, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды	Медико-биологические проблемы экологии; Формы использования специальных экологических знаний; Научно-исследовательская работа;	Производственная практика; Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Тяжелые металлы в окружающей среде» составляет «2» 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)
			3
Контактная работа, ак.ч.	18		18
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	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	Металлы лёгкие и тяжёлые (базовые понятия и история применения)	1.1	История происхождения термина и неоднозначность его современной трактовки.	ЛК, СЗ
Раздел 2	История открытия и применения тяжёлых металлов	2.1	Металлы древности (медь, олово, железо, серебро, золото, ртуть, свинец)	ЛК, СЗ
		2.2	"Полуметаллы" Георга Брандта (цинк, никель, кобальт, висмут и другие)	ЛК, СЗ
		2.3	Металлы и неметаллы нового времени (кадмий, хром, молибден, марганец и другие). Теории металличности.	ЛК, СЗ
		2.4	Платиноиды и другие металлы	ЛК, СЗ
		2.5	Геохимические классификации и биогеохимические провинции	ЛК, СЗ
Раздел 3	Металлоиды и тяжёлые металлы	3.1	Металлы, металлоиды и неметаллы. Современные металлоиды: сурьма, мышьяк, бор, кремний, германий ...	ЛК, СЗ
Раздел 4	Техногенные аномалии ТМ и их экологические последствия	4.1	Источники загрязнения, оценка и контроль загрязнения (ПДК, КБП, КОП, АК, Зс, МДУ и пороговые концентрации)	ЛК, 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		
Семинарская		
Для самостоятельной работы		

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Березкин В.Ю. Тяжёлые металлы в окружающей среде: учебное пособие. - Москва: РУДН, 2023. - 113 с.: ил.

2. Черных Н.А., Овчаренко М.М. Тяжёлые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. Учебное пособие.- Москва.: Агроконсалт, 2002. - 200 с.

Дополнительная литература:

1. Алексеев Ю.В. Тяжёлые металлы в агроландшафте. ПИЯФ РАН, 2008. - 217 с.

2. Водяницкий Ю.Н. Тяжёлые и сверхтяжёлые металлы и металлоиды в загрязнённых почвах. Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2009. - 96 с.

3. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. М., 2012. - 153 с.

4. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв Учебно-методическое пособие для ВУЗов / Х.А. Джувеликян, Д.И. Щеглов, Н.С. Горбунова, ВГУ, 2009. - 22 с.

5. Чертко Н.К., Чертко Э.Н. Геохимия и экология химических элементов. Минск: Изд. центр БГУ, 2008. - 137 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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Тяжелые металлы в окружающей среде».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент ДЭЧиБ

Должность, БУП

Подпись

Березкин Виктор

Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Киричук Анатолий

Александрович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент ДЭЧиБ

Должность, БУП

Подпись

Михайличенко Наталья

Александровна

Фамилия И.О.