

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.05.2025 10:33:46
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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ

(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):

ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экологическая геохимия» входит в программу бакалавриата «Экология и устойчивое развитие» по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Департамент рационального природопользования. Дисциплина состоит из 10 разделов и 42 тем и направлена на изучение геохимических основ для использования их в области экологии и природопользования с целью охраны окружающей среды и устойчивого развития.

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний по геохимии, как естественно-научной дисциплине, которая рассматривает распространенность и эволюцию химических элементов в природе, формы их нахождения и миграции в геосферах Земли и формирование готовности обучающихся использовать теоретические знания и практические умения в научной и практической деятельности в сфере экологии и природопользования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Экологическая геохимия» 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-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знать фундаментальные основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы; ОПК-2.2 Уметь применять фундаментальные знания по экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы в профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Владеть методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1 Знать методические основы проведения научных исследований, требования авторского права и научной этики; ОПК-6.2 Уметь получать, анализировать, обобщать необходимую научную информацию, используя современные методы исследований, представлять собственные результаты в виде научных статей и публичных выступлений; ОПК-6.3 Владеть навыками устного доклада и презентации результатов проектной и научной деятельности;
ПК-6	Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и	ПК-6.1 Знать основы экологического мониторинга, управления природными ресурсами и устойчивого развития; ПК-6.2 Уметь осуществлять прогноз техногенного воздействия, анализ частных и общих проблем использования природных условий и ресурсов; ПК-6.3 Владеть навыками организации полевых и камеральных

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	мониторингу	работ, разработкой практических рекомендаций по управлению природопользованием;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Экологическая геохимия» 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 «Экологическая геохимия».

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-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	Учебная практика "Природные экосистемы"; Учебная практика "Техногенные экосистемы";	Преддипломная практика; Производственная практика; Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); Глобальные и региональные изменения климата; <i>Экологическая геофизика**;</i> <i>Физика окружающей среды**;</i>
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Математика; Физика; География; Почвоведение; Экология; Геология; Биология; Учение о биосфере; Ландшафтоведение; Биогеография; Биоразнообразие; <i>Учение о гидросфере**;</i> <i>Гидрология**;</i> <i>Учение об атмосфере**;</i> <i>Климатология**;</i> Методы математической статистики; Химические основы природных и техногенных процессов; Учебная практика "Природные экосистемы"; Учебная практика "Техногенные экосистемы";	Основы биохимии; Техногенные системы и экологический риск; Методы контроля состояния окружающей среды; Химия окружающей среды; <i>Тяжелые металлы в окружающей среде**;</i> <i>Пестициды в окружающей среде**;</i> <i>Экологическая геофизика**;</i> <i>Физика окружающей среды**;</i> Производственная практика; Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования,	Учебная практика "Природные экосистемы"; Учебная практика "Техногенные экосистемы";	Производственная практика; Преддипломная практика; Геоэкология; Охрана окружающей среды;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Экология; Геология; Биология; Учение о биосфере; Биоразнообразии;	ГИС в экологии и природопользовании; Основы судебной экологической экспертизы; Радиационная безопасность; <i>Экологическая геофизика**</i> ; <i>Физика окружающей среды**</i> ; Нормирование и снижение загрязнений в окружающей среде;
ПК-6	Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу	Геология; Ландшафтоведение; <i>Учение о гидросфере**</i> ; <i>Гидрология**</i> ; <i>Учение об атмосфере**</i> ; <i>Климатология**</i> ;	Производственная практика; Преддипломная практика; Техногенные системы и экологический риск; Промышленная экология; Экологический мониторинг; <i>Экологическая геофизика**</i> ; <i>Физика окружающей среды**</i> ; Sustainable development; Нормирование и снижение загрязнений в окружающей среде;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая геохимия» составляет «3» 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
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	42		42
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	15		15
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая геохимия» составляет «3» 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
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	59		59
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	15		15
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая геохимия» составляет «3» 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
Контактная работа, ак.ч.	12		12
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8		8
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	87		87
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

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	Введение. Предмет, содержание и задачи геохимии. Геохимия и экология.	1.1	Предмет изучения, задачи и роль геохимии окружающей среды в экологическом образовании.	ЛК, СЗ
		1.2	История становления и развития науки.	ЛК
		1.3	Связь с другими науками экологического и естественно-научного циклов.	ЛК, СЗ
		1.4	Использование геохимических методов для поисков и разведки природных ресурсов и для определения загрязнений.	ЛК
		1.5	Геохимический и химический подходы.	ЛК
Раздел 2	Источники элементов в природе, и на Земле, космогеохимия. Происхождение химического состава Солнечной системы и Земли.	2.1	Происхождение элементов в природе.	ЛК
		2.2	Химическая эволюция Солнечной системы.	ЛК
		2.3	Космогеохимия.	ЛК
		2.4	Геохимия метеоритов как метод изучения внутреннего состава Земли и планет.	ЛК
Раздел 3	Распространенность химических элементов в природе. Понятие о кларках.	3.1	Учение о кларках химических элементов.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Химические элементы и состав космических тел, метеоритов и Земли.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.3	Методы изучения вещественного состава удаленных объектов	ЛК, ЛР
Раздел 4	Геохимическая эволюция Земли и земной коры.	4.1	Химизм внутренних оболочек (мантии и ядра).	ЛК, ЛР
		4.2	Энергетические источники эволюции.	ЛК
		4.3	Методы изучения химического состава внутренних геосфер.	ЛК, ЛР
		4.4	Атомы химических элементов земной коры.	ЛК, ЛР
		4.5	Законы распространенности химических элементов Ферсмана и Оддо-Гаркинсона.	ЛК, СЗ
		4.6	Геохимические классификации элементов.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Материальная форма существования химических элементов в земной коре и верхней мантией.	5.1	Газы, растворы и расплавы, минералы и горные породы, состояние рассеяния, изоморфные примеси.	ЛК
Раздел 6	Основные понятия кристаллохимии. 1 и 2 принципы кристаллографии.	6.1	Кристаллические решётки, элементы симметрии.	ЛК
		6.2	Координационные числа, ионные и атомные радиусы, полиморфизм и изоморфизм.	ЛК
Раздел 7	Ядерные процессы и изменение элементного состава компонент окружающей среды	7.1	Виды атомов элементов.	ЛК
		7.2	Геохимия изотопов.	ЛК
		7.3	Геохимическое значение ядерных процессов в изменении вещественного состава окружающей среды.	ЛК
Раздел 8	Миграция элементов в окружающей среде.	8.1	Понятие миграция.	ЛК
		8.2	Внутренние и внешние факторы миграции.	ЛК
		8.3	Разнообразие форм миграции.	ЛК
		8.4	Различные среды миграции.	ЛК
		8.5	Значение строения атома в миграции элементов	ЛК
		8.6	Геохимические барьеры.	ЛК
Раздел 9	Живое вещество. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере.	9.1	В.И. Вернадский о живом веществе.	ЛК
		9.2	Основные формы нахождения элементов в биосфере.	ЛК
		9.3	Геохимическая энергия живого вещества.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		9.4	Состав живого вещества.	ЛК
		9.5	Сравнительная распространенность атомов главных химических элементов и рассеянных элементов живого вещества.	ЛК
		9.6	Биогенная миграция элементов.	ЛК
		9.7	ЛК, ЛР, СЗ Биогеохимические циклы основных биофильных элементов (кислорода, азота, углерода).	ЛК
Раздел 10	Статистические методы обработки результатов геохимических анализов. Геохимические и эколого-геохимические аномалии. Эколого-геохимические показатели загрязнения.	10.1	Понятие о генеральных совокупностях и выборках.	ЛК, ЛР
		10.2	Характеристики распределения геохимических параметров для совокупностей и выборок.	ЛК, ЛР
		10.3	Виды распределения геохимических параметров и их статистическая обработка.	ЛК, ЛР
		10.4	Понятие о геохимических и эколого-геохимических аномалиях.	ЛК, ЛР
		10.5	Карты геохимических аномалий. Показатели загрязнения воды, почвы, интегральные показатели.	ЛК, ЛР

* - 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, проектор
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютеры, программа Microsoft Office, Golden Software Surfer, Golden Software Grapher
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.	Миллиметровая бумага, карандаши, линейки и другие канцелярские принадлежности

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
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.	Миллиметровая бумага, карандаши, линейки и другие канцелярские принадлежности

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с.

Дополнительная литература:

1. Добровольская Майя Григорьевна. Геохимия земной коры : Учебное пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2007. - 131 с.

2. Гребенщикова Валентина Ивановна. Геохимия окружающей среды Прибайкалья (Байкальский геоэкологический полигон) / В. И. Гребенщикова, Лустенберг Эсфирь Евгеньевна ; В.И.Гребенщикова, Э.Е.Лустенберг, Н.А.Китаев, И.С.Ломоносов; Науч. ред. М.И.Кузьмин. - Новосибирск : Гео, 2008. - 234 с.

3. Глазовская Мария Альфредовна. Педолитогенез и континентальные циклы углерода. - М. : Либроком, 2009. - 336 с.

4. Алексеенко В.А., Суворинов А.В. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений [Электронный ресурс] : Сборник задач / Под ред. В.А. Алексеенко. - М. : Логос, 2011. - Электронные текстовые данные. - 216 с.

5. Геохимия природных и техногенно измененных биосистем [Текст] / Отв. ред. Е.Н.Филатова. - М. : Научный мир, 2006. - 280 с.

6. Перельман Александр Ильич. Геохимия [Текст] : Учебник для вузов. - М. : Высшая школа, 1989. - 2-е изд., перераб. и доп.. - 528 с.б)

7. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель-2000, 1999. — 768 с.

8. Вернадский В.И. Живое вещество. — М.: Наука, 1978. - 357 с.

9. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. — М.: Высшая школа, 1998. — 413 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 «Экологическая геохимия».

- Курс лекций по дисциплине «Экологическая геохимия»
- Лабораторный практикум по дисциплине «Экологическая геохимия»
- Реферат по дисциплине «Экологическая геохимия»

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

_____	_____	Станис Елена Владимировна
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>
_____	_____	Станис Елена Владимировна
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой	_____	Кучер Дмитрий Евгеньевич [М]] Доцент, к.н. , 1.12
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент	_____	Харламова Марианна Дмитриевна
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>