

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 22 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.03 Геохимия природных и техногенных ландшафтов

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план gz050406_25_ОСЗЧ.plx

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.хим.н., доц., Игнатенко О.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Геохимия природных и техногенных ландшафтов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 897)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
утвержденного приказом ректора от 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от "22" апреля 2025 г. № 11

Срок действия программы: 2 года 5 месяцев

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

"25" апреля 2025 г. протокол № 07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 06

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель НМС

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение фундаментальных основ геохимии, формирование знаний об эколого-геохимических особенностях различных типов природных и техногенных ландшафтов, об основах методики проведения эколого-геохимических исследований ландшафтов, о характере влияния на здоровье человека природных и техногенных геохимических факторов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.02.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина "Геохимия природных и техногенных ландшафтов" базируется на знаниях, полученных при получении высшего образования (квалификация бакалавр) по направлению подготовки "Экология и природопользование"	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Методы оценки загрязнения окружающей среды	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Использует специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Знать: теоретические основы геохимии; биогеохимические характеристики различных типов ландшафтов

Уметь: использовать базовые знания теоретических основ геохимии ландшафтов при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Владеть: методами поиска и анализа информации, необходимой при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Применяет навыки и умения, полученные при изучении специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования, при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Знать: пути миграции, трансформации и накопления техногенных веществ в компонентах ландшафта

Уметь: анализировать данные геохимических исследований процессов в природных и техногенных ландшафтах

Владеть: навыками оценки последствий техногенного воздействия на природные ландшафты

ОПК-3: Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Владеет экологическими, медико-биологическими, геохимическими, статистическими методами исследований в области охраны окружающей среды и здоровья человека

Знать: методологические принципы эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды

Уметь: использовать геохимические методы исследований в области охраны окружающей среды

Владеть: методами геохимических исследований в области охраны окружающей среды

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Миграция химических элементов в природных и техногенных ландшафтах. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов						
1.1	Лек	Миграция химических элементов в ландшафтах.	1	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0,5	лекция-беседа

1.2	Лек	Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.	1	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6	0,5	лекция-беседа
1.3	Пр	Биогеохимическая характеристика химического элемента.	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.5	Зачёт	Подготовка к зачету	1	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
	Раздел	Раздел 2. Классификация геохимических ландшафтов. Эколого - геохимические особенности различных типов природных и техногенных ландшафтов						
2.1	Лек	Классификация геохимических ландшафтов. Эколого - геохимические особенности различных типов природных и техногенных ландшафтов	1	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6	0,5	лекция-беседа
2.2	Пр	Геохимия природных ландшафтов	1	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	круглый стол
2.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Зачёт	Подготовка к зачету	1	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6	0	
	Раздел	Раздел 3. Биогеохимические циклы элементов						
3.1	Пр	Биогеохимические циклы углерода, серы, азота, фосфора. Антропогенные воздействия на биогеохимические круговороты биогенных элементов	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	круглый стол
3.2	Пр	Циклы массообмена тяжелых металлов. Природная и техногенная миграция тяжелых металлов. Экотоксикологические проблемы нарушения биогеохимических циклов тяжелых металлов	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2	1	круглый стол
3.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	54	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.4	Зачёт	Подготовка к зачету	1	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

	Раздел	Раздел 4. Эколого - геохимическая оценка состояния окружающей среды						
4.1	Лек	Эколого - геохимическая оценка состояния окружающей среды	1	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1	0,5	лекция-беседа
4.2	Пр	Методы биогеохимического картографирования. Анализ взаимосвязей между геохимическим фоном и распространением эндемических заболеваний	1	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1	1	работа в малых группах
4.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
4.4	Зачёт	Подготовка к зачету	1	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др.

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для собеседования, круглый стол (перечень тем), фонд тестовых заданий для текущего контроля, вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Алексеев В.А.	Экологическая геохимия: Учебник для вузов	Москва: Логос, 2000	25	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Наумов Г.Б.	Геохимия биосферы: учебное пособие	Москва: Академия, 2010	15	
Л1. 3	Рябухин Ю. И., Поморцева Н. П.	Геохимия. Определения, понятия, термины: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/233240

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Башкин В.Н.	Биогеохимия: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2008	15	
Л2. 2	Добровольский В.В.	Основы биогеохимии: Учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1998	14	
Л2. 3		Общая геохимия: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459132
Л2. 4	Поспелова О. А.	Геохимия окружающей среды: учебное пособие	Ставрополь: СтГАУ, 2013	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277486
Л2. 5	Яковлев Д. А., Радомская Т. А., Воронцов А. А., Федоров А. М., Будяк А. Е.	Общая геохимия: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617827
Л2. 6	Чендев, Ю. Г.	Геохимия окружающей среды : учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025.	1	https://urait.ru/bcode/566504

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3114	Учебная аудитория	Основное оборудование: нет. Дополнительно: -меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Лек
3106	Лаборатория промышленной экологии	Основное оборудование: - Телевизор Xiaomi TV A pro 75"; - Ноутбук ASUS VivoBook 17X M3704YA-AU 129 17.3" -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф;	Пр

		- Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003; - Лабораторный стенд БЖС-7; - Акустический измерительный прибор; - Прибор циклон 05; - Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м; - Потенциостат Е-20; - Тренажер Витим; - Биологический микроскоп Motik BA300; - Биологический микроскоп Motik 1820-LED; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. - Рабочие столы с приборами; - Стол для выполнения лабораторных работ; - Стол для микроскопа; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.;	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3106	Лаборатория промышленной экологии	Основное оборудование: - Телевизор Xiaomi TV A pro 75”; - Ноутбук ASUS VivoBook 17X M3704YA-AU 129 17.3” -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003; - Лабораторный стенд БЖС-7; - Акустический измерительный прибор; - Прибор циклон 05; - Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м; - Потенциостат Е-20; - Тренажер Витим; - Биологический микроскоп Motik BA300; - Биологический микроскоп Motik 1820-LED; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. - Рабочие столы с приборами; - Стол для выполнения лабораторных работ; - Стол для микроскопа; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.;	Зачёт
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			

Преподавание дисциплины «Геохимия природных и техногенных ландшафтов» проводится с использованием следующих форм организации учебного процесса и видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, текущий контроль знаний, консультации, зачет как форма промежуточной аттестации.

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса и предназначена для преподавания теоретических основ дисциплины, для систематизации учебного материала, для разъяснения элементов учебного материала, трудных для понимания.

Практические занятия, наряду с лекцией, являются основной формой учебного процесса.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по образовательной программе.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование у них определенных умений и навыков.

Спецификой данной формы учебного занятия является совместная работа преподавателя и обучающихся, чередование индивидуальной и коллективной деятельности. Обучение производится через механизм совместного обсуждения теоретических положений, относящихся к данной предметной области, и примеров практической применимости данных знаний. Использование интерактивных методов обучения способствует более эффективному усвоению знаний по дисциплине.

Практические занятия позволяют обучающимся систематизировать и конкретизировать знания по изучаемой теме; развивают умение анализировать различные аспекты применения на практике теоретических положений изучаемой дисциплины; формируют навыки работы с дополнительными источниками информации; учат четко формулировать мысль, аргументировать свою точку зрения, вести дискуссию.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения рекомендуется целенаправленная и тщательная подготовка обучающегося к практическому занятию. Подготовку к практическому занятию необходимо начинать с проработки конспекта лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Желательно при подготовке к практическому занятию одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. Особое внимание при работе с литературными источниками необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Подготовка к практическим занятиям способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал и на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающихся играет решающую роль в ходе всего учебного процесса и способствует получению углубленных знаний по изучаемой дисциплине. Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, в работе с различными источниками информации, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках изучения дисциплины:

- повторение лекционного материала;
- изучение учебной и научной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение заданий, выданных на практических занятиях;
- составление письменных отчетов по практической работе;
- подготовка к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- подготовка к контрольным опросам, тестированию и т.д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний (тесты и вопросы для самопроверки);
- подготовка к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- оценивать и обобщать полученную информацию;
- фиксировать основное содержание литературного источника;
- пользоваться справочными материалами;
- готовить развернутые сообщения.

Литературу, используемую при изучении дисциплины, можно разделить на учебники и учебные пособия, научные монографии, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную, дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Текущий контроль знаний предназначен для выявления и оценки полученных знаний, умений и навыков и проводится после изучения тем и разделов дисциплины с использованием в качестве оценочных средств тестовых заданий либо путем собеседования с обучающимся.

Консультации – консультирование обучающихся по темам учебного материала в целях оказания методической помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, при подготовке к практическим занятиям и к промежуточной аттестации.

Зачет (как форма промежуточной аттестации). Зачет по дисциплине призван выявить объем и глубину овладения обучающимися теоретическими знаниями по дисциплине, способность увязать теоретические аспекты предмета с практической применимостью в профессиональной деятельности, умение систематизировать и излагать изученный

материал. К зачету допускаются обучающиеся при условии выполнения и защиты ими всех практических работ. При подготовке к зачету необходимо использовать конспекты лекций, материал практических занятий, рекомендуемую литературу, использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».