

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП



А.Н. Бармин

«23» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой экологии,
природопользования, землеустройства и
безопасности жизнедеятельности



Б.М. Насибулина

«23» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геохимия окружающей среды

Составитель

**Локтионова Е.Г., доцент, к.х.н., доцент кафедры
экологии, природопользования, землеустройства
и безопасности жизнедеятельности**

Согласовано с работодателями

**Глаголев С.Б., директор ФГБУ «Государственный
природный заповедник «Богдинско-
Баскунчакский»**

Зимовец П.А., директор ООО «ТОРА»

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП

Геоэкология

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2025

Курс

2

Семестр

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Геохимия окружающей среды» является

сформировать у магистранта представление о закономерностях поступления и миграции химических элементов и их соединений в абиогенных и биогенных компонентах природных и техногенных экосистем как компонентов биосферы.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): «Геохимия окружающей среды»:

- изучить физические и химические свойства элементов, их распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах;
- получить представление о цикличности геохимических и биогеохимических процессов, протекающих в литосфере, атмосфере, гидросфере и биосфере, ознакомиться с основными типами геохимических барьеров;
- освоить вопросы биологической роли химических элементов, изучить зависимость функционирования живых организмов от концентрации в них различных элементов и их соединений;
- познакомиться с проблемами геохимического загрязнения урбанизированных территорий и существующими параметрами, и методами, используемыми для его непосредственной оценки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Геохимия окружающей среды» к части, формируемой участниками образовательных отношений). Дисциплина изучается в 3 семестре (зачет).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: *Химия*.

Знания: основные химические законы, свойства основных классов химических соединений;

Умения: прогнозировать свойства соединений, исходя из его состава и строения;

Навыки: навыками сбора информации о загрязнении окружающей среды, составлять аналитические обзоры, формулировать проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и предлагать их решения.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Нормирование и снижения загрязнения окружающей среды;*
- *Экологический мониторинг;*
- *Химия окружающей среды.*

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, выработывает стратегию действий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (2 **зачетные единицы - 72 часа**), из них 18 лекций, практические занятия -18 часов, самостоятельная работа - 36 часов.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	36
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуто чной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 3.										
<i>Тема 1.</i> Введение в дисциплину		2	2					4	8	Реферат, тест
<i>Тема 2.</i> Миграция химических элементов в биосфере		2	2					4	8	Реферат, тест
<i>Тема 3.</i> Геохимия химических элементов		4	4					6	14	Реферат, тест
<i>Тема 4.</i> Биологическая роль химических элементов и их соединений		2	2					4	8	Реферат
<i>Тема 5.</i> Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий		2	2					4	8	Реферат, практическое задание
<i>Тема 6.</i> Методика эколого-геохимических исследований		2	2					8	12	Реферат, практическая работа
<i>Тема 7.</i> Показатели, используемые в экологической геохимии при оценке загрязнения компонентов окружающей среды		4	4					6	14	Реферат, практическая работа
Контроль промежуточной аттестации										зачет
ИТОГО за семестр:		18	18					36		
Итого за весь период		18	18					36		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		УК-1	Общее количество компетенций
Тема 1. Введение в дисциплину	8	+	1
Тема 2. Миграция химических элементов в биосфере	8	+	1
Тема 3. Геохимия химических элементов	14	+	1

Тема 4. Биологическая роль химических элементов и их соединений	8	+	1
Тема 5. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий	8	+	1
Тема 6. Методика эколого-геохимических исследований	12	+	1
Тема 7. Показатели, используемые в экологической геохимии при оценке загрязнения компонентов окружающей среды	14	+	1
Итого	36		1

Краткое содержание курса

Тема 1. Введение в дисциплину.

Экологическая геохимия и предмет ее изучения. Место экологической геохимии в системе естественных наук, связь с другими научными дисциплинами. Задачи и проблемы экологической геохимии в связи с охраной природы и хозяйственной деятельностью человечества. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие экологической геохимии.

Тема 2. Миграция химических элементов в биосфере.

Виды геохимической миграции химических элементов и их соединений. Основные типы геохимических барьеров и их роль в биосферных процессах.

Понятие геохимического цикла. Взаимосвязь процессов, происходящих в литосфере, атмосфере, гидросфере и биосфере. Глобальный и частные геохимические циклы. Биогеохимические циклы. Пищевые цепи как компонент биогеохимических циклов.

Тема 3. Геохимия химических элементов.

Характеристика экологических особенностей химических элементов в соответствии с их расположением в Периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства, распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах, формы концентрирования и геохимические циклы различных химических элементов и их соединений.

Тема 4. Биологическая роль химических элементов и их соединений.

Состав живого вещества. Биологические функции химических элементов. Зависимость функций живых организмов от концентрации в них химических элементов и их соединений. Нижняя и верхняя пороговые концентрации. Понятие токсичности вещества. Природные и техногенные токсиканты. Классификации токсичных веществ. Ряды токсичности. Синергизм и антагонизм химических элементов при их поступлении в живые организмы.

Формы нахождения химических элементов и их значение при оценке биоактивности и токсичности элементов в окружающей среде. Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Соотношение эндемических и антропогенных факторов окружающей среды. Проблема эндемического дисбаланса эссенциальных элементов в окружающей среде. Экологическая таблица химических элементов.

Тема 5. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий.

Глобальный характер воздействия на окружающую среду урбанизированных территорий. Виды и основные источники загрязнений окружающей среды в городах, цепи распространения загрязняющих веществ, промышленные, коммунальные и бытовые отходы. Аэрогенные аномалии, выпадение твердых осадков на поверхность, жидкие стоки. Состав элементов-загрязнителей сточных вод различных видов производства. Характеристики техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод промышленными стоками. Пути уменьшения воздействия от выбросов и очистка стоков. Геохимическая оценка нагрузки на окружающую среду в городах.

Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий. Агрогенное и техногенное воздействие на сельскохозяйственные территории. Агротехническая обработка,

мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов. Особенности миграции элементов в агроландшафтах. Влияние урбанизированных территорий на агропромышленное производство.

Тема 6. Методика эколого-геохимических исследований.

Эколого-геохимические съемки: виды, масштаб. Связь между источниками загрязнений, средой опробования и масштабом съемок. Наземные, воздушные, подземные, наводные, подводные, снеговые съемки. Опробование почв. Опробование поверхностных и подземных вод, режимные гидрологические, гидрогеологические и гидрохимические наблюдения. Опробование снегового покрова. Проведение пылевых смывов с растительности. Особенности эколого-геохимического изучения различных типов территорий и ландшафтов.

Многоцелевое геохимическое картирование. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.

Методы анализа геохимических проб. Современные методы определения содержания химических элементов и различных их форм нахождения в природе.

Тема 7. Показатели, используемые экологической геохимией при оценке загрязнения компонентов окружающей среды.

Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.

Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое. Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Методы проведения аудиторных занятий: практические занятия.

Методы проведения практических занятий и семинаров (контактных часов): Демонстрация и защита презентаций обсуждение и решение практических конкретных и аналитических ситуаций, консультации по темам курса, обсуждение и проверка домашних заданий.

Формы самостоятельной работы:

- изучение обязательных литературных источников;
- выполнение письменных домашних заданий (упражнения, тестов);
- подготовка презентаций домашних заданий;

Формы контроля:

- контроль посещаемости аудиторных, практических занятий;
- оценка активности участия в дискуссиях на аудиторных и контактных занятиях (работа в мини-группах и общей аудитории);
- оценка всех форм самостоятельной работы (тесты, упражнения и др.).

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие экологической геохимии.	4	написание реферата, подготовка к тесту
Тема 2. Глобальный и частные геохимические циклы. Биогеохимические циклы. Пищевые цепи как компонент биогеохимических циклов	4	написание реферата, подготовка к тесту
Тема 3. Физические и химические свойства, распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах, формы концентрирования и геохимические циклы различных химических элементов и их соединений.	6	написание реферата, подготовка к тесту
Тема 3. Формы нахождения химических элементов и их значение при оценке биоактивности и токсичности элементов в окружающей среде. Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Соотношение эндемических и антропогенных факторов окружающей среды. Проблема эндемического дисбаланса эссенциальных элементов в окружающей среде. Экологическая таблица химических элементов.	4	написание реферата
Тема 4. Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий. Агрогенное и техногенное воздействие на сельскохозяйственные территории. Агротехническая обработка, мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов. Особенности миграции элементов в агроландшафтах. Влияние урбанизированных территорий на агропромышленное производство.	4	написание реферата, выполнение практического задания
Тема 5. Многоцелевое геохимическое картирование. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.	8	написание реферата, подготовка к практической работе
Тема 6. Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.	6	написание реферата, подготовка к практической работе

<p>Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое. Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды.</p>		
--	--	--

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Реферат состоит из введения, основного текста, заключения и списка литературы. Реферат при необходимости может содержать приложение. Каждая из частей начинается с новой страницы.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 10 мм.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей реферата, заполняется по строго определенным правилам и оформляется на отдельном листе бумаги.

Нормы оформления титульного листа могут зависеть от принятых на кафедре стандартов.

Содержание размещается после титульного листа. Слово «Содержание» записывается в виде заголовка (по центру). В содержании приводятся все заголовки работы и указываются страницы. Содержание должно точно повторять все заголовки в тексте.

Во введении реферата указываются актуальность темы реферата, цель реферата, задачи, которые необходимо решить, чтобы достигнуть указанной цели. Кроме того, во введении реферата дается краткая характеристика структуры работы и использованных информационных источников (литературы). Объем введения для реферата – 1-1,5 страницы.

Основной текст

Основной текст разделён на главы. Если текст достаточно объёмный, то главы дополнительно делятся на параграфы. Главы можно заканчивать выводами, хотя для реферата это не является обязательным требованием. Главы и параграфы реферата нумеруются. Точка после номера не ставится. Номер параграфа реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например, «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их полужирным шрифтом или курсивом.

Если реферат маленький (общий объем – 8-10 стр.), то его можно не разбивать на главы, а просто указывается «Основная часть», которая выступает в качестве заголовка единственной главы. Однако все-таки предпочтительнее, чтобы текст был разбит на главы (хотя бы две). Обычно в реферате 3-4 главы. Каждая новая глава начинается с новой страницы. На основную часть реферата приходится 6-16 страниц.

Заключение

В заключении формируются выводы, а также предлагаются пути дальнейшего изучения темы. Здесь необходимо указать, почему важны и актуальны рассматриваемые в реферате вопросы. В заключении должны быть представлены ответы на поставленные во введении задачи, сформулирован общий вывод и дано заключение о достижении цели реферата.

Заключение должно быть кратким, четким, выводы должны вытекать из содержания основной части.

Список литературы

При составлении списка литературы следует придерживаться общепринятых стандартов. Список литературы у реферата – 4-12 позиций. Работы, указанные в списке литературы, должны быть относительно новыми, выпущенными за последние 5-10 лет. Более старые источники можно использовать лишь при условии их уникальности.

Приложения

Приложения должны нумероваться арабскими цифрами. В правом верхнем углу указывают: «Приложение 1», а с новой строки – название приложения. Пример оформления показан ниже:

Приложение 1

Научный стиль и точность

Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе. Текст печатается на одной стороне листа формата А4 книжной разметки. Все страницы текста, кроме титульного листа должны быть пронумерованы. Нумерация начинается с содержания. Номер страницы ставится по центру верхнего поля страницы.

Формат страниц текста – А 4. Гарнитура шрифта обычная – TimesNewRoman, при необходимости Arial,Tahoma. Кегль (или размер шрифта) – 14. Междустрочный интервал – 1,5. (это около тридцати строк на листе). Межсимвольный интервал – обычный. Количество знаков в строке, считая пробелы – 60. Поля – стандартные: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – по 2 см.

Рекомендуемый объем реферата – 10-20 страниц. При таких параметрах получается так называемый стандартный машинописный лист, когда на странице размещено примерно 1500 знаков с пробелами.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 5. Основные образовательные технологии

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в дисциплину	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 2. Миграция химических элементов в биосфере	Информационная лекция - презентация	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Геохимия химических элементов	Информационная лекция - презентация	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

Тема 4. Биологическая роль химических элементов и их соединений	Лекция с разбором конкретной ситуации	Фронтальный опрос, тест	Не предусмотрено
Тема 5. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, тест	Не предусмотрено
Тема 6. Методика эколого-геохимических исследований	Лекция-беседа	Реферат	Не предусмотрено
Тема 7. Показатели, используемые в экологической геохимии при оценке загрязнения компонентов окружающей среды	Лекция с разбором конкретной ситуации	Фронтальный опрос, тест	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ

Наименование программного обеспечения	Назначение
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
<p>Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free)</p> <p>Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)</p>	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3DV13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений

Наименование программного обеспечения	Назначение
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru> Федеральный портал (предоставляется свободный доступ)
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru>
3. Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>
4. Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) <https://fadm.gov.ru>
5. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)
6. <http://obrnadzor.gov.ru>
7. Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
8. <http://zhit-vmeste.ru> Российское движение школьников

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

1. Электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://book.ru> Лицензионный (сублицензионный) договор № 32211284234 от 17.05.2022 г. (19.04.2022 г. – 18.04.2023 г.)
2. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги» www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/> Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № С-61 от 27.12.2019 г. (с 27.12.2019 г. – бессрочно).
3. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
5. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.ros-edu.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в дисциплину	УК-1	Реферат, тест
Тема 2. Миграция химических элементов в биосфере	УК-1	Реферат, тест
Тема 3. Геохимия химических элементов	УК-1	Реферат, тест
Тема 4. Биологическая роль химических элементов и их соединений	УК-1	Реферат
Тема 5. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий	УК-1	Реферат, практическое задание
Тема 6. Методика эколого-геохимических исследований	УК-1	Реферат, практическая работа
Тема 7. Показатели, используемые в экологической геохимии при оценке загрязнения компонентов окружающей среды	УК-1	Реферат, практическая работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Таблица 6. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	ставится студенту, если его ответ является самостоятельным (без наводящих вопросов преподавателя), полным, правильным, логично построенным. При ответе студент демонстрирует владение терминологией и умеет привести примеры, в том числе и из практических занятий.
4 «хорошо»	ставится студенту, который даёт полный, логичный, правильный ответ с применением специальных терминов, но затрудняется самостоятельно привести примеры, в том числе и из практических занятий. Если в

	ответе есть ошибки, студент должен найти их и исправить по требованию преподавателя.
3 «удовлетворительно»	ставится студенту, который дает ответ с незначительными ошибками, но не может исправить с помощью наводящих вопросов преподавателя, не знает всех терминов по дисциплине, испытывает затруднения при решении типовых задач.
2 «неудовлетворительно»	ставится студенту, который демонстрирует непонимание и незнание основного содержания учебного материала, не знает специальной терминологии, не может с помощью наводящих вопросов исправить серьезные ошибки, допущенные в ответе, не может решить типовые задачи.

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Введение в дисциплину

Вопросы к теме 1:

Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие экологической геохимии.

Вопросы к теме 1:

Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие экологической геохимии.

Темы рефератов

Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие экологической геохимии

Тесты

1. Какие формы нахождения химических элементов в земной коре выделял В.И.Вернадский?

1. горные породы и минералы;
2. живое вещество, или биогенная форма нахождения;
3. магматические расплавы;
4. состояние рассеивания;
5. все перечисленное.

2. Сколько видов минералов различных комбинаций и находений в самородном состоянии насчитывается в настоящее время?

1. около 100;
2. около 1000;
3. около 1500;
4. около 2000;
5. около 3000.

3. Кто сформулировал первый принцип кристаллографии?

1. В.М. Гольдшмидт;
2. Б.А. Гаврусевич;
3. В.И. Вернадский;
4. А.Ф. Капустинский;
5. А.Е. Ферсман.

Тема 2. Миграция химических элементов в биосфере

Вопросы к теме 2:

Глобальный и частные геохимические циклы.

Биогеохимические циклы.

Пищевые цепи как компонент биогеохимических циклов

Темы рефератов

Глобальный и частные геохимические циклы.

Биогеохимические циклы.

Пищевые цепи как компонент биогеохимических циклов

Тесты

1. Какие редкие в условиях биосферы самородные металлы имеют большую твердость?

1. золото, серебро;
2. медь;
3. железо;
4. минералы группы платины;
5. все перечисленное.

2. Какие основные реакции можно выделить с точки зрения приспособления к условиям биосферы элементов, находящихся в минералах?

1. окисление;
2. гидролиз, гидратация;
3. карбонатизация, восстановление;
4. диализ;
5. все перечисленное.

3. Какие факторы влияют на изоморфизм?
1. температура;
 2. давление;
 3. концентрация веществ в среде протекания процесса;
 4. все вышеперечисленное;
 5. плотность.

Тема 3. Геохимия химических элементов

Вопросы к теме 3:

Физические и химические свойства, распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах, формы концентрирования и геохимические циклы различных химических элементов и их соединений.

Темы рефератов

Физические и химические свойства, распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах, формы концентрирования и геохимические циклы различных химических элементов и их соединений.

Тесты

1. Большая часть гидросферы приходится на долю:
 1. мирового океана;
 2. поверхностных вод;
 3. подземных вод континентов;
 4. все вышеперечисленное;
 5. поверхностных вод и подземных вод континентов.
2. Меньшая часть гидросферы приходится на долю:
 1. поверхностных вод;
 2. подземных вод континентов;
 3. все вышеперечисленное;
 4. морей и океанов;
 5. подземных вод и морей.
3. Тяжелая вода кипит:
 1. при 60°C;
 2. при 75,5°C;
 3. при 83,4°C;
 4. при 100;
 5. при 101,42°C.
4. В гидросфере выделяют зоны:
 1. водяного пара;
 2. твердых (лед) вод;
 3. жидких структурированных вод;
 4. все вышеперечисленное;
 5. водяного пара и твердых вод.
5. Воды, приходящиеся на долю зоны жидких структурированных вод, составляют:
 1. более 15% объема гидросферы;
 2. более 25% объема гидросферы;
 3. более 45% объема гидросферы;

4. более 75% объема гидросферы;
5. более 95% объема гидросферы.

6. В горных породах и почвах биосферы вода находится:

1. в свободном виде;
2. в связанном виде;
3. все вышеперечисленное;
4. в виде пара;
5. в виде льда.

7. Какому периоду полураспада обычно отвечает радиоактивность дождевой воды?

1. около 10 минут;
2. около 30 минут;
3. около 60 минут;
4. около 90 минут;
5. около 120 минут.

Тема 4. Биологическая роль химических элементов и их соединений

Вопросы к теме 4:

Формы нахождения химических элементов и их значение при оценке биоактивности и токсичности элементов в окружающей среде.

Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде.

Соотношение эндемических и антропогенных факторов окружающей среды.

Проблема эндемического дисбаланса эссенциальных элементов в окружающей среде.

Экологическая таблица химических элементов.

Темы рефератов

Формы нахождения химических элементов и их значение при оценке биоактивности и токсичности элементов в окружающей среде. Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Соотношение эндемических и антропогенных факторов окружающей среды. Проблема эндемического дисбаланса эссенциальных элементов в окружающей среде. Экологическая таблица химических элементов.

Тема 5. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий

Вопросы к теме 5:

Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий.

Агрогенное и техногенное воздействие на сельскохозяйственные территории.

Агротехническая обработка, мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов.

Особенности миграции элементов в агроландшафтах.

Влияние урбанизированных территорий на агропромышленное производство.

Темы рефератов

Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий. Агрогенное и техногенное воздействие на сельскохозяйственные территории. Агротехническая обработка, мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов. Особенности миграции элементов в агроландшафтах. Влияние урбанизированных территорий на агропромышленное производство.

Практическое задание

Проанализировать физико-химические характеристики основных свойств почв: реакция среды (рН), окислительно-восстановительные условия, содержание гумуса, емкость поглощения, распределение илистой фракции, полуторных оксидов, карбонатов кальция. Обратить

внимание на резкие смены условий миграции. Сделать схематический почвенный профиль, подписать индексы генетических горизонтов и определить положение геохимических барьеров; обозначить их индексами, соответствующими классификации А.И. Перельмана. Должен быть определен класс и вид барьера (например, D2, E4, G3 и т.д.).

Тема 6. Методика эколого-геохимических исследований

Вопросы к теме 6:

Многоцелевое геохимическое картирование.

Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.

Темы рефератов

Многоцелевое геохимическое картирование. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.

Практическая работа

Дано: Таблица со средними валовыми содержаниями 5 химических элементов в двух почвообразующих породах России, кларки этих элементов в литосфере, мг/кг Требуется: Подсчитать кларки концентрации и рассеяния с использованием табличных данных, ранжировать полученные ряды, записать сходство и различие полученных расчетов между двумя горными породами

Тема 7. Показатели, используемые в экологической геохимии при оценке загрязнения компонентов окружающей среды

Вопросы к теме 7:

Токсичность и классы опасности химических элементов.

Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.

Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое.

Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод.

Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.

Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое. Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды.

Темы рефератов

Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.

Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое. Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды.

Тесты

1. В какие группы объединил А.И. Перельман современные процессы образования газов?

1. физико-химические;
 2. биогенные;
 3. техногенные;
 4. все вышеперечисленное;
 5. химические.
2. Какими отрицательно заряженными частицами представлены дымы (аэросуспензии)?
1. CaO;
 2. ZnO;
 3. MgO;
 4. Fe₂O₃;
 5. все перечисленное.
3. основными компонентами почвенных газов являются:
1. азот;
 2. кислород;
 3. углекислый газ;
 4. все вышеперечисленное;
 5. водород.
4. В природных залежах газа при облучении образуется:
1. CO₂;
 2. CO;
 3. формальдегид;
 4. синильная кислота;
 5. все перечисленное.
5. Что происходит с повышением температуры в биосфере?
1. увеличивается миграционная способность элементов, находящихся в растворе;
 2. повышается скорость течения химических реакций;
 3. повышается взаимная растворимость элементов при изоморфных замещениях;
 4. все вышеперечисленное;
 5. уменьшается скорость течения химических реакций.

Практическая работа

«Эколого-геохимическая оценка компонентов окружающей среды».

- Задание: 1) Расчет суммарного показателя загрязнения почв, построение схем районирования территории по величине Zс и выделение зон с различными категориями загрязнения, описание полученной схемы.
- 2) Построение схемы районирования территории по величине СПЗ снегового покрова и выделение зон с различными категориями загрязнения, сравнение полученных схем загрязнения почвенного покрова и атмосферного воздуха и выделение зон, различных по временному характеру загрязнения.
- 3) Пользуясь справочными данными установление степени остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Дать комплексную оценку эколого-геохимической ситуации в регионе.

Вопросы к зачету

1. Экологическая геохимия и предмет ее изучения. Место экологической геохимии в системе естественных наук, связь с другими научными дисциплинами. Задачи и проблемы экологической геохимии в связи с охраной природы и хозяйственной деятельностью

человечества. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие экологической геохимии.

2. Виды геохимической миграции химических элементов и их соединений. Основные типы геохимических барьеров и их роль в биосферных процессах.

3. Понятие геохимического цикла. Взаимосвязь процессов, происходящих в литосфере, атмосфере, гидросфере и биосфере. Глобальный и частные геохимические циклы. Биогеохимические циклы. Пищевые цепи как компонент биогеохимических циклов.

4. Характеристика экологических особенностей химических элементов в соответствии с их расположением в Периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства, распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах, формы концентрирования и геохимические циклы различных химических элементов и их соединений.

5. Состав живого вещества. Биологические функции химических элементов. Зависимость функций живых организмов от концентрации в них химических элементов и их соединений. Нижняя и верхняя пороговые концентрации. Понятие токсичности вещества. Природные и техногенные токсиканты. Классификации токсичных веществ. Ряды токсичности. Синергизм и антагонизм химических элементов при их поступлении в живые организмы.

6. Формы нахождения химических элементов и их значение при оценке биоактивности и токсичности элементов в окружающей среде. Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Соотношение эндемических и антропогенных факторов окружающей среды. Проблема эндемического дисбаланса эссенциальных элементов в окружающей среде. Экологическая таблица химических элементов.

7. Глобальный характер воздействия на окружающую среду урбанизированных территорий. Виды и основные источники загрязнений окружающей среды в городах, цепи распространения загрязняющих веществ, промышленные, коммунальные и бытовые отходы. Аэрогенные аномалии, выпадение твердых осадков на поверхность, жидкие стоки. Состав элементов-загрязнителей сточных вод различных видов производства. Характеристики техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод промышленными стоками. Пути уменьшения воздействия от выбросов и очистка стоков. Геохимическая оценка нагрузки на окружающую среду в городах.

8. Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий. Агрогенное и техногенное воздействие на сельскохозяйственные территории. Агротехническая обработка, мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов. Особенности миграции элементов в агроландшафтах. Влияние урбанизированных территорий на агропромышленное производство.

9. Эколого-геохимические съемки: виды, масштаб. Связь между источниками загрязнений, средой опробования и масштабом съемок. Наземные, воздушные, подземные, наводные, подводные, снеговые съемки. Опробование почв. Опробование поверхностных и подземных вод, режимные гидрологические, гидрогеологические и гидрохимические наблюдения. Опробование снегового покрова. Проведение пылевых смывов с растительности. Особенности эколого-геохимического изучения различных типов территорий и ландшафтов.

10. Многоцелевое геохимическое картирование. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.

11. Методы анализа геохимических проб. Современные методы определения содержания химических элементов и различных их форм нахождения в природе.

12. Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ.

13. Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое. Суммарный показатель загрязнения

почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
1.	Задание закрытого типа	Какие из ионов относятся к главным компонентам химического состава природных вод? (выберите один ответ) 1. Al ³⁺ , Si ⁴⁺ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ 2. Cu ²⁺ , Mn ²⁺ , Br ⁻ , J 3. Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻	3	1
2.		От чего зависит скорость процесса бактериального разложения соединений? (выберите один ответ) 1. От кислородных условий среды 2. От щелочно-кислотных условий среды 3. От температуры 4. Все перечисленное. Объясните свой выбор	4 Эти факторы влияют на активность микроорганизмов, ответственных за разложение, и на скорость ферментативных реакций, которые участвуют в процессе.	3
3.		Установите соответствие между барьером и условиями, в которых возможно его возникновение 1. испарительные барьеры 2. сорбционные барьеры 3. термодинамические барьеры 4. механические барьеры А. формируются на участках встречи водного или газового потока с сорбентами В. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности биогенной миграции веществ С. увеличение концентрации химических элементов происходит в результате процессов испарения.	1С2А3Е4D	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>D. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности механической миграции веществ</p> <p>E. формирование барьеров происходит при довольно резком изменении давления и температуры в конкретных геохимических системах</p>		
4.		<p>Какие из перечисленных показателей, входят во вторую группу показателей техногенной миграции? (выберите несколько ответов)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биофильность 2. Кларк концентрации 3. Деструктивная активность 4. Технофильность 5. Коэффициент биологического поглощения 	1, 4	1
5.		<p>Диссонансный аккумулятивный вид поведения загрязняющих веществ возникает, когда (выберите один ответ):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сохраняется соотношение между атмотехногенной поставкой вещества и загрязнением компонентов 2. Воздействие мощных атмосферных выбросов минимизируется кислотным выщелачиванием металлов 3. Природно-техногенные факторы усиливают относительно небольшое загрязнение. <p>Объясните свой выбор</p>	<p>3</p> <p>Некоторые факторы, способствующие возникновению диссонансного аккумулятивного поведения загрязняющих веществ:</p> <p>Положение города в конечных бассейнах местного стока. Это может приводить к концентрации веществ, поступающих из атмосферы.</p> <p>Тяжёлый гранулометрический состав почв и почвообразующих пород, а также высокий природный фон тяжёлых металлов.</p> <p>Развитие поверхностного переувлажнения и оглеения, щелочной фон почв.</p> <p>Воздействие объектов теплоэнергетики. Они поставляют в окружающие</p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ландшафты большое количество карбонатной пыли, которая нейтрализуется кислотными выбросами.	
6.	Задание открытого типа	Геохимические индикаторы - это...	химические элементы, по изменениям распределения которых в различных геохимических объектах ведутся поиски месторождения полезных ископаемых	5
7.		Три основных фактора, определяющих концентрацию химических элементов в растениях:	вид растения, геохимические условия произрастания, содержание в растениях целого ряда элементов и их связь.	5
8.		Что такое биофильность?	это отношение среднего содержания элемента в живом веществе планеты к кларку этого элемента	5
9.		Техногенез - это:	процесс перемещения и концентрации химических элементов происходящих в результате технической деятельности людей	5
10.		Ландшафт геохимический - это...	территориальная единица, в которой осуществляется определенный тип миграции химических элементов ¹	3-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Реферат	7/5	35	по расписанию
2.	Тест	3/8,33	25	по расписанию
3.	Практическая работа	3/10	30	по расписанию
	Всего		90	
Блок бонусов				
4.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	В течение всего семестра
5.	Активная работа на занятиях		4	
6.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Итого			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-1
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1 Основная литература

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. М.: Логос, 2000. (10 экз.).
2. Химические элементы в городских почвах [Электронный ресурс] : монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046708.html>
3. Городская среда :геоэкологические аспекты [Электронный ресурс] / В.С. Хомич [и др.] - Минск : Белорус.наука, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850815064.html>
4. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов [Электронный ресурс] / Алексеенко, В.А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927510955.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Формы соединений тяжелых металлов в техногенно-загрязненных почвах [Электронный ресурс] / Ладонин Д.В. - М. : Московский государственный университет, 2019. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785190113020.html>
2. Общая геохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Яковлев и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972907755.html>

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.mchs.ru/> -официальный сайт МЧС;
- <http://www.gks.ru/> -официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем», <https://library.asu-edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ», <http://journal.asu-edu.r>
- Универсальная справочно-информационная база данных периодических изданий ООО "ИВИС", <http://dlib.eastview.com>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС), <http://mars.arbicon.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ», www.elibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ООО «Политехресурс» содержит учебную, учебно-методическую литературу и дополнительные материалы по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Регистрация с компьютеров АГУ. URL: www.studentlibrary.ru.
- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС», <http://dlib.eastview.com>.
- Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»,<https://biblio.asu-edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве технического обеспечения дисциплины (модуля) применяются мультимедийные презентации лекционного материала (используется переносной проектор и экран или мультимедийная аудитория).

Аудитории оборудованы учебной мебелью и средствами наглядного представления

учебных материалов (маркерная или меловая доска, маркеры, мел). В библиотеке университета имеются рабочие места, оборудованные компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде университета.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).