



Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Астраханский  
государственный технический университет» в Ташкентской  
области Республики Узбекистан

**ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель исполнительного директора  
\_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

**Рабочая программа дисциплины  
МОДУЛЬ ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ  
Геохимия окружающей среды**

Направление

**05.03.06 Экология и природопользование**  
**Профиль Экология**

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Автор:

и.о. доцента Мухидова З.Ш.

**Распределение часов дисциплины**

Курс	4		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*и.о.доцента Мухидова З.Ш.* \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

*Доцент Закиров С.Х.* \_\_\_\_\_

**Рабочая программа дисциплины  
Геохимия окружающей среды**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль Экология

утвержденного учёным советом вуза от 30.11.2022 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общая экология и экономика**

Протокол от 25.08 2023 г. № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Турсинбаева Г.С.

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

Протокол № 4 от 26.08.2023 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Общая экология и экономика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Общая экология и экономика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Общая экология и экономика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Геохимия окружающей среды» является освоение студентами теоретических основ общей геохимии, изучение поведения химических элементов в геологических процессах, ознакомление с геохимическими методами решения теоретических (генетических) и прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Экологическое картографирование
2.1.2	Ландшафтоведение
2.1.3	Экологическая химия
2.1.4	Геология с основами геофизики
2.1.5	Экология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Глобальные экологические проблемы
2.2.2	Экологический аудит
2.2.3	Экологический мониторинг
2.2.4	Экологический риск в природных и техногенных системах

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-2: Способен осуществлять экспертную оценку и проводить мероприятия по обеспечению экологической безопасности в сфере охраны окружающей среды</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы геохимических процессов для обеспечения экологической безопасности производства новой продукции в организации (ПК-2)
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять знания в области геохимии окружающей среды при планировании мероприятий по обеспечению экологической безопасности производства новой продукции в организации (ПК-2)
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	планирования мероприятий по обеспечению экологической безопасности производства новой продукции в организации с учетом геохимических процессов (ПК-2)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание

	<b>Раздел 1.</b>					
1.1	Геохимия и её место в системе наук, основные понятия. /Лек/	4	1	ПК-2	п.6	
1.2	Химические процессы в биосфере. Распространенности химических элементов. /Лек/	4	1	ПК-2	п.6	
1.3	Миграция химических элементов /Лек/	4	1	ПК-2	п.6	
1.4	Геохимия литосферы. /Лек/	4	1	ПК-2	п.6	
1.5	Геохимия гидросферы. /Ср/	4	4	ПК-2	п.6	
1.6	Геохимия атмосферы. /Ср/	4	4	ПК-2	п.6	
1.7	Биогеохимические барьеры. /Ср/	4	2	ПК-2	п.6	
1.8	Биогеохимические барьеры. //Ср/	4	2	ПК-2	п.6	
1.9	Эколого-геохимический мониторинг. /Ср/	4	2	ПК-2	п.6	
	<b>Раздел 2.</b>					
2.1	Распространенности химических элементов. /Лаб/	4	1	ПК-2	п.6	
2.2	Миграция химических элементов. /Лаб/	4	1	ПК-2	п.6	
2.3	Водная миграция элементов. Обнаружение тяжелых металлов в водоемах. /Лаб/	4	2	ПК-2	п.6	
2.4	Оценка содержания отдельных химических соединений в воде титриметрическими методами /Лаб/	4	2	ПК-2	п.6	
2.5	Фотометрирование проб воды с применением прибора «Эксперт- 003» /Лаб/	4	2	ПК-2	п.6	
2.6	Обработка результатов анализа, полученных с применением прибора «Эксперт 003». Верификация результатов анализа. /Ср/	4	8	ПК-2	п.6	
2.7	Химический состав и загрязнение атмосферы. Оценка запыленности воздуха. /Ср/	4	8	ПК-2	п.6	
2.8	Качественный анализ почв. Определение меди в почве методом фотоколориметрии. /Ср/	4	6	ПК-2	п.6	
2.9	Качественное определение легко- и среднерастворимых форм химических элементов в почвах городских улиц /Ср/	4	6	ПК-2	п.6	
2.10	Биогеохимические особенности почв /Ср/	4	6	ПК-2	п.6	
2.11	Эколого-геохимический мониторинг/Ср/	4	6	ПК-2	п.6	
	<b>Раздел 3.</b>					
3.1	Подготовка к отчетам по лабораторным работам /Ср/ /Ср/	4	14	ПК-2	п.6	
3.2	Подготовка к устным опросам /Ср/	4	14	ПК-2	п.6	
3.3	Подготовка контрольных работ /Ср/	4	10	ПК-2	п.6	
	Зачет	4	4	ПК-2	п.6	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Химический состав живого вещества и методы его определения. Биофильность элементов. Биогеоценозы.
2. Миграция химических элементов.
3. Факторы миграции.
4. Виды миграции.

5. Геохимические барьеры.
  6. Классификация физико-химических барьеров.
  7. Геохимические функции живого вещества
  8. Биогеохимия педосферы.
  9. Эволюция и планетарное значение педосферы.
  10. Биокосные системы.
  11. Биогеохимия ландшафтов. Соотношение понятий «элементарный ландшафт» и «геохимический ландшафт».
- Примерные вопросы для отчета по лабораторной работе опроса

1. Биогеохимические провинции.
2. Избыточные и дефицитные элементы и их влияние на живые организмы.
3. Биогеохимическое картирование.
4. Биологический круговорот вещества и его основные особенности.
5. Связь биологического (малого) и геологического (большого) круговоротов.
6. Биогеохимические циклы кислорода, углерода, азота, водорода.
7. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Геохимические особенности распределения тяжелых металлов в почвах и связь с заболеваемостью населения
2. Геодинамические процессы в литосфере под воздействием техногенных факторов.
3. Закон Гольдшмидта. Внутренние и внешние факторы миграции.
4. Виды миграции химических элементов.
5. Типоморфные (ведущие) элементы, принцип подвижных компонентов.
6. Параметры миграции.
7. Геохимические барьеры.
8. ореолы рассеяния.

### 5.3. Фонд оценочных средств

1. Объекты и методы геохимии окружающей среды. Связь геохимии окружающей среды с другими науками.
  2. Основные направления развития геохимии окружающей среды: исторические изменения и современное состояние.
  3. Геохимические классификации элементов. Вклад в развитие геохимии биосферы В.И. Вернадского.
  4. Общие геохимические свойства элементов. Распространенность элементов в природе. Закон Оддо-Гаркинса. Кларки химических элементов. Макроэлементы и микроэлементы.
  5. Химический состав земной коры. Основные формы нахождения элементов в земной коре. Кларки концентрации. Закон Вернадского.
  6. Геохимический закон Гольдшмидта.
  7. Строение и химический состав гидросферы. Классификации природных вод. взаимодействие гидросферы с земной корой и атмосферой. Гидросфера – колыбель жизни на Земле. Роль гидросферы в процессах гипергенеза.
  8. Строение и химический состав атмосферы. Геохимическая роль атмосферы.
  9. Химический состав живого вещества и методы его определения. Биофильность элементов. Биогеоценозы.
- Дополнительные вопросы, выносимые для оценки сформированности компетенции ПК-2 при изучении дисциплины:
1. Биогеохимические провинции.
  2. Избыточные и дефицитные элементы и их влияние на живые организмы.
  3. Биогеохимическое картирование.
  4. Биологический круговорот вещества и его основные особенности.
  5. Связь биологического (малого) и геологического (большого) круговоротов.
  6. Биогеохимические циклы кислорода, углерода, азота, водорода.
  7. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.
  8. Биогеохимические циклы серы, фосфора, калия, кальция и магния.
  9. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.
  10. Биогеохимические циклы кремния, алюминия, железа и марганца.
  11. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.
  12. Биогеохимическая эволюция состава биосферы и ее основные этапы.
  13. Проблемы трансформации современной биосферы в ноосферу.
  14. Техногенез. Биогеохимия агроландшафтов.
  15. Проблемы загрязнения окружающей среды. Биогеохимические особенности

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

- Устный опрос (ПК-2.1)  
 Контрольные работы, тестирование (ПК-2.2, ПК-2.3)  
 Отчет по лабораторной работе (ПК-2.2, ПК-2.3).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

- 6.1.1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
- 6.1.2. Ларичев, Т. А. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 115 с. — ISBN 978-5-8353-1343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44357>
- 6.1.3. Карташев, А. Г. Геофизика и геохимия окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Карташев. — Москва : ТУСУР, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-86889-842-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313415>
- 6.1.4. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493>
- 6.1.5 Биоразнообразие и охрана природы : учебник и практикум для вузов / Е. С. Иванов, А. С. Чердакова, В. А. Марков, Е. А. Лупанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11378-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517513>

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 6.2.1. Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – <https://lex.uz/ru/>
- 6.2.2. Национальная библиотека имени Алишера Навои - <https://www.natlib.uz/>

## 6.3. Перечень информационных технологий

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.1.1 | Adobe Reader - Программа для просмотра электронных документов                                      |
| 6.3.1.2 | ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security - Средство антивирусной защиты                      |
| 6.3.1.3 | Google Chrome - Браузер  |
| 6.3.1.4 | Moodle - Образовательный портал Филиал ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан |
| 6.3.1.5 | Mozilla FireFox - Браузер  |
| 6.3.1.6 | Microsoft 365 - Программное обеспечение для работы с электронными документами                      |
| 6.3.1.7 | 7-zip - Архиватор  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

- |         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Электронно – библиотечная система «Лань»  |
| 6.3.2.2 | Образовательная платформа «Юрайт»   |
| 6.3.2.3 | Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»   |
| 6.3.2.4 | Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – <a href="https://lex.uz/ru/">https://lex.uz/ru/</a> |
| 6.3.2.5 | Национальная библиотека имени Алишера Навои - <a href="https://www.natlib.uz/">https://www.natlib.uz/</a>             |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- |     |  |
|-----|--|
| 7.1 | Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.   |
| 7.2 | Для проведения лабораторных работ по курсу химии каждая лаборатория оборудована:   |
|     | 1) Вытяжным шкафом;  |
|     | 2) Рабочими столами;   |
|     | 3) Штативами для индивидуального набора реактивов и лабораторных принадлежностей;  |
|     | 4) Штативы с пробирками;   |
|     | 5) Набором оборудования общего пользования (эксикатор, кристаллизатор, промывалки, пинцет, тигельные щипцы, ерши для мытья посуды);  |
|     | 6) Наборами химической посуды;   |
|     | 7) Приборами (сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы, рН-метр фотоэлектроколориметр)   |
|     | 8) Таблицами и плакатами.  |
|     | 9) Набором необходимых химических реактивов.   |
| 7.3 | Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной учебной мебелью, рабочим местом преподавателя, рабочими местами студентов, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор, экран).  |
| 7.4 | Для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, используется аудитория, оснащенная комплектом учебной мебели, рабочими местом преподавателя и рабочими местами студентов.  |
| 7.5 | Для самостоятельной работы студентов также используются компьютерный класс, оснащенный комплектом учебной мебели, рабочим местом преподавателя, рабочими местами студентов с необходимым программным обеспечением, позволяющими производить выход в сеть Интернет и электронно-образовательную среду филиала, а также аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет и обеспечивающие обучающихся доступом к электронно-библиотечным системам, электронной информационно-образовательной среде филиала, профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам |

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.3.Ш.Мухидова. Методические указания по выполнению к лабораторным работам по дисциплине "Геохимия окружающей среды". по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Экология» для заочной формы обучения - Филиал АГТУ, 2022. -- URL: <https://portal.astutr.uz/>.

2.3.Ш.Мухидова. Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине "Геохимия окружающей среды". по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Экология» для заочной формы обучения -Филиал АГТУ, 2022. -- URL: <https://portal.astutr.uz/>.

### **Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению**

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

### **Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху**

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

### **Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.