



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
Экологическая химия

Направление

05.03.06 Экология и природопользование
Профиль Экология

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Автор:

К.х.н., Кадирова Д.

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Лабораторные | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Итого ауд. | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Контактная работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Сам. работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

Программу составил(и):

К.х.н. Кадирова Д. _____

Рецензент(ы):

И.о. доцента Мухидова З.Ш. _____

Рабочая программа дисциплины

Экологическая химия

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 Джумонов Д.С. _____

Протокол от 26.08.2023 г. протокол №4

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Получение студентами знаний об химических основах функционирования экологических систем, основных закономерностях поведения веществ в окружающей среде, химических процессах, определяющих состояние и свойства окружающей среды – атмосферы, гидросферы, почв и процессов их антропогенного загрязнения. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Методы экологических исследований |
| 2.1.2 | Химия |
| 2.1.3 | Экология |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Геохимия окружающей среды |
| 2.2.2 | Глобальные экологические проблемы |
| 2.2.3 | Воздействие газо- и нефтедобычи на окружающую среду |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

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

ПК-2: Способен осуществлять экспертную оценку и проводить мероприятия по обеспечению экологической безопасности в сфере охраны окружающей среды

Знать:

| | |
|-----------|--|
| 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 |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| 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 |

Владеть:

| | |
|-----------|---|
| 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 |

ПК-3: Способен анализировать материалы и устанавливать причины и последствия негативного воздействия на окружающую среду на предприятиях, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | Фрагментарные представления об основах экологии и рационального природопользования и охраны окружающей среды, выполнении заданий, предусмотренных программой, недостаточно знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Материал излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии. |
| Уровень 2 | В целом сформированы представления основах экологии и рационального природопользования и охраны окружающей среды, выполнение заданий, предусмотренных программой, знание основной литературы, рекомендованной программой. Допускаются незначительные ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии |
| Уровень 3 | Свободное и уверенное систематическое представление основного учебно-программного материала, знает основах экологии и рационального природопользования и охраны окружающей среды |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | Умеет использовать в своей сфере деятельности фрагменты знаний для поиска, хранения, обработки и анализа экологической информации в требуемом формате. Допускает ошибки в использовании знаний |
|-----------|--|

| | |
|-----------------|--|
| | учебного материала; выполнении заданий программы; работы с основной литературой. |
| Уровень 2 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использования знания для поиска, хранения, обработки и анализа экологической информации в требуемом формате учебного материала; выполнять задания программы, работать с основной литературой, в основном может использовать в своей сфере деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов экологии. |
| Уровень 3 | Умеет использовать знания учебного материала; успешно выполняет задания программы; работать с основной литературой, творчески использовать в своей сфере деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов экологии, осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ экологической информации в требуемом формате |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | владеет не всеми необходимыми навыками использования в своей сфере деятельности знаний в области экологии, обработки и анализа экологической информации в требуемом формате, имеющийся опыт фрагментарен |
| Уровень 2 | в целом владеет необходимыми навыками использования в своей сфере деятельности знаний по экологии и/или имеет опыт обработки и анализа экологической информации в требуемом формате. |
| Уровень 3 | владеет всеми необходимыми навыками использования в своей сфере деятельности знаний по экологии и/или имеет опыт обработки и анализа экологической информации в требуемом формате |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|---------------------|---|
| 3.1 Знать: | |
| 3.1.1 | методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности (ПК-2) |
| 3.1.2 | источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду (ПК – 3) |
| 3.2 Уметь: | |
| 3.2.1 | определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды(ПК-2) |
| 3.2.2 | устанавливать причины, выявлять источники, оценивать последствия и разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в организации (ПК – 3) |
| 3.3 Владеть: | |
| 3.3.1 | способностью проведения экологического анализа подготовки производства к выпуску новой продукции в организации (ПК-2) |
| 3.3.2 | навыками выявления и анализа, подготовки предложений по устранению причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду(ПК – 3) |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Часов | Компетенции | Литература | Примечание |
|-------------|--|---------|-------|-------------|------------|------------|
| | Раздел 1. | | | | | |
| 1.1 | Экологическая химия: цели, задачи, методы исследования. Атмосфера. Состав, стратификация атмосферы. Тепловой баланс атмосферы /Лек/ | 3 | 4 | ПК-2 ПК-3 | п. 6 | |
| 1.2 | Определение загруженности улиц автотранспортом /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-2 ПК-3 | п. 6 | |
| 1.3 | Региональные экологические проблемы и роль химической науки | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.4 | Химия газовой оболочки Земли. Загрязнение атмосферы /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.5 | Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации СО) /Лаб/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.6 | Оценка изменения химического состава воздуха жилых помещений в течение суток. /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.7 | Химия тропосферного и стратосферного озона. Каталитические циклы разрушения стратосферного озона /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.8 | Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зоне загрязнения /Лаб/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |

| | | | | | | |
|------|--|---|----|-----------|------|--|
| 1.9 | Основные загрязняющие компоненты, источники их поступления в окружающую среду. Задачи для самостоятельного решения /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.10 | Гидросфера, границы, химический состав и свойства природных вод /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.11 | Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности разных вод методом "подводной пробы" /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.12 | Методы очистки сточных вод /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.13 | Химические процессы в гидросфере. Последствия загрязнения грунтовых речных и морских вод /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.14 | Определение суммы биоорганических поллютантов в образцах природной воды с помощью фотохимической реакции с нитратом серебра /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.15 | Поверхностно-активные вещества в быту и окружающей среде. Задачи для самостоятельного решения /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.16 | Основные загрязняющие вещества гидросферы, способы их оценки /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.17 | Влияние солей тяжелых металлов на плазмоллиз протоплазмы растительной клетки /Лаб/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.18 | Нефть в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде. Нефть как загрязнитель природной среды /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.19 | Литосфера. Состав литосферы. Химические процессы в литосфере /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.20 | Качественное определение легко- и средне-растворимых форм химических элементов в почвах городских улиц /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.21 | Пестициды в почве /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.22 | Почва: особенности состава и происходящих в ней процессов /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.23 | Качественное распознавание минеральных удобрений, как возможных загрязнителей почв и сельхозпродукции /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.24 | Биосфера – особая оболочка планеты. Состав биосферы. Процессы в биосфере /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.25 | Разложение органических веществ воды и почвы с определением некоторых конечных продуктов /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.26 | Химические элементы в биосфере. Круговорот углерода, азота, фосфора, биогенных элементов. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.27 | Особо опасные экотоксиканты в биосфере /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.28 | Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков /Лаб/ | 3 | 6 | ПК-3 | п. 6 | |
| 1.29 | Утилизация и регенерация реактивов и химических отходов. Задачи для самостоятельного решения /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3 | п. 6 | |
| | Экзамен | 3 | 36 | ПК-2 ПК-3 | п. 6 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Основные вопросы, выносимые на выполнение практических работ (ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3)

Лабораторная работа №1 Определение загруженности улиц автотранспортом Контрольные вопросы:

1. Системы управления уличным транспортом
2. Дать оценку загруженности участка исследованной улицы разными видами автотранспорта
3. Сравнить разные улицы по загруженности автомобильным транспортом.

Лабораторная работа №2 Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации CO)

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается преимущество автомобилей, работающих на дизельном топливе?
2. Перечислите мероприятия по снижению уровня выбросов автотранспортом?
3. Для чего необходимы нейтрализаторы?
4. Загрязнение атмосферы выбросами транспорта.

Лабораторная работа №3 Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зоне загрязнения

Контрольные вопросы:

1. Назовите причины выпадения кислотных осадков.
2. Каково влияние кислотных осадков на природу и человека?
3. Перечислите мероприятия по снижению негативного воздействия кислотных дождей

Лабораторная работа №4 Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности разных вод методом "подводной пробы"

Контрольные вопросы:

1. Листья каких растений обладают наибольшей антимикробной активностью?
2. Какие воды (из взятых) являются наиболее биологически загрязненными?
3. Как влияет температура на проявление антимикробной активности растений?

Лабораторная работа №5 Определение суммы биоорганических поллютантов в образцах природной воды с помощью фотохимической реакции с нитратом серебра

Контрольные вопросы:

1. Как осуществляется отбор проб воды из водоемов?
2. Перечислите загрязняющие вещества водоемов.
3. Назовите основные источники поллютантов водоемов.

Лабораторная работа №6 Влияние солей тяжелых металлов на плазмолиз протоплазмы растительной клетки

Контрольные вопросы:

1. Объясните термин «тяжелые металлы».
2. Перечислите металлы и металлоиды, которые включены в число экологически значимых тяжелых металлов решением Европейской экономической комиссии ООН.
3. Какова роль тяжелых металлов в организме растений и животных?

Лабораторная работа №7 Качественное определение легко- и средне-растворимых форм химических элементов в почвах городских улиц

Контрольные вопросы:

1. Назовите наиболее вредные для растений соли.
2. Какие соли повышают плодородие почв?
3. Источники поллютантов в почвах.

Лабораторная работа №8 Качественное распознавание минеральных удобрений, как возможных загрязнителей почв и сельхозпродукции Контрольные вопросы: 1. Изменение почвы в зависимости от способов ее обработки. 2. Какие виды удобрений существуют и в каких целях их используют? 3. "Побочные эффекты" при использовании удобрений.

Лабораторная работа №9 Разложение органических веществ воды и почвы с определением некоторых конечных продуктов Контрольные вопросы:

1. Особенности состава почвы и происходящих в ней процессах.
2. Особенности состава воды в водоемах и происходящих в ней процессах.
3. Какова роль микроорганизмов в минерализации органических веществ?

Лабораторная работа №10 Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные элементы из тяжелых металлов и их действие на организм.
2. Источники загрязнения компонентов окружающей среды тяжелыми металлами.
3. Назовите биогенные ионы металлов и какова их роль в организме?

Типовые вопросы к текущему контролю знаний (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.3)

Экологическая химия: цели, задачи, методы исследования. Атмосфера. Состав, стратификация атмосферы Тепловой баланс атмосферы

1. Взаимосвязь химии окружающей среды и экологической химии.
2. Предмет экологической химии. Отличие экологической химии от классической химии.

3. Специфические особенности атмосферы. Химический состав и основные зоны атмосферы.

Химия газовой оболочки Земли. Загрязнение атмосферы

1. Какие газы и в каких количествах относятся к основным компонентам атмосферного воздуха?
2. Атмосферная пыль. Происхождение, структура. Классификация пыли. Влияние пыли на тепловой режим атмосферы.
3. Аэрозоли, классификация.

Экологические проблемы, связанные с химией атмосферного аэрозоля. Химия тропосферного и стратосферного озона.

Каталитические циклы разрушения стратосферного озона

1. Образование и разрушение озона в стратосфере.
2. Нулевой цикл озона.
3. Водородный, азотный, хлорный и бромный циклы, приводящие к разрушению озона

Гидросфера, границы, химический состав и свойства природных вод

1. Аномальные свойства воды.
2. Химический состав природных вод.
3. Классификация природных вод.

Химические процессы в гидросфере. Последствия загрязнения грунтовых речных и морских вод

1. Загрязнение гидросферы органическими веществами.
2. Термические методы очистки сточных вод.
3. Загрязнение гидросферы фенолами и ПАВ.

Основные загрязняющие вещества гидросферы, способы их оценки

1. Источники загрязнения гидросферы.
2. Перечислите основные загрязняющие вещества гидросферы.
3. Способы оценки качественного состава воды

Литосфера. Состав литосферы. Химические процессы в литосфере

1. Гипергенез и почвообразование. Почвенный профиль. Элементный состав почв.
2. Механический состав почв. Влагоемкость почвы. Водопроницаемость почвы.
3. Классификация органических веществ почвы по Д.С. Орлову.

Почва: особенности состава и происходящих в ней процессов

1. Химический состав почвы
2. Глобальные экологические функции почв
3. Химические реакции и процессы в почвах

Биосфера – особая оболочка планеты. Состав биосферы. Процессы в биосфере

1. Дайте определение понятий «биосфера» и «биота»
2. В чем состоит различие понятий «окружающая среда» и «среда обитания»?
3. Какой элементный химический состав живых организмов?

Особо опасные экотоксиканты в биосфере

1. Перечислите основные элементы из тяжелых металлов и их действие на организм?
2. Как влияет на окружающую среду применение различных пестицидов?
3. Приведите пример действия диоксинов.

Типовые вопросы к экзамену по итогам освоения дисциплины (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3)

1. Экологическая химия, цели, задачи, методы исследования. Взаимосвязь химии окружающей среды и экологической химии. Отличие экологической химии от классической химии.
2. Сравнение результатов антропогенного вмешательства и естественных изменений природной среды.
3. Специфические особенности атмосферы. Химический состав и основные зоны атмосферы.
4. Атмосферная пыль. Происхождение, структура. Классификация пыли. Влияние пыли на тепловой режим атмосферы.
5. Аэрозоли, классификация. Экологические проблемы, связанные с химией атмосферного аэрозоля.
6. Время пребывания частиц в атмосфере, состав аэрозолей морского и континентального происхождения
7. Атмосферные газы: CO, CO₂, связывание их и обеззараживание воздуха.
8. Атмосферные газы: SO₂, SO₃, воздействие на материалы, растения, животных, людей.
9. Оксиды азота, природные и антропогенные источники в атмосфере. Основные процессы, приводящие к образованию азотной кислоты и нитратов.

5.2. Темы письменных работ

Типовые темы докладов (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2):

1. Изменение климата Земли.
2. Городская атмосфера.
3. Долговременные глобальные следствия антропогенной эмиссии газов в атмосферу
4. Биосферные функции гуминовых кислот.
5. Химические реакции, протекающие с участием соединений серы

5.3. Фонд оценочных средств

Основные вопросы, выносимые для оценки сформированности компетенции ПК-2 при изучении дисциплины:

1. Особенности химических процессов в гидросфере
2. Перечислите способы оценки качественного состава воды
3. Химические методы очистки сточных вод
4. Каковы особенности химических процессов в биосфере?
5. Биотрансформация экотоксикантов

Основные вопросы, выносимые для оценки сформированности компетенции ПК-3 при изучении дисциплины:

6. Атмосферные газы: CO, CO₂, связывание их и обеззараживание воздуха.
7. Атмосферные газы: SO₂, SO₃, воздействие на материалы, растения, животных, людей.
8. Оксиды азота, природные и антропогенные источники в атмосфере. Основные процессы, приводящие к образованию азотной кислоты и нитратов.
9. Соединения азота и фосфора в почве. Проблема применения минеральных удобрений
10. Последствия загрязнения грунтовых речных и морских вод

5.4. Перечень видов оценочных средств

отчеты по лабораторным работам (ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3), вопросы к текущему контролю (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2), тестирование, экзаменационные вопросы (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2)

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

6.1. Рекомендуемая литература

1. Исидоров, В. А. Экологическая химия : учебное пособие для вузов / В. А. Исидоров. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-93808-390-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122440.html>
2. Сагова, К. М. Экологическая химия : учебное пособие / К. М. Сагова. — Астана : КазАТУ, 2019. — 274 с. — ISBN 978-601-257-099-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/234047>
3. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510485>
4. Экологическая химия / А. М. Алимов, Т. М. Ахметов, А. Х. Волков, Н. Р. Касанова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-48269-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346004>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 6.2.1. Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – www.lex.uz
- 6.2.2. Национальная библиотека имени Алишера Навои - 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 – www.lex.uz |
| 6.3.2.5 | Национальная библиотека имени Алишера Навои - www.natlib.uz |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | | |
|-----|---|
| 7.1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; набор демонстрационного оборудования (экран, проектор, компьютер) |
| 7.2 | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; лабораторное оборудование (центрифуга; торсионные весы; чашечные весы); комплект химической посуды и реактивов в соответствии с тематикой лабораторных работ |

| | |
|-----|--|
| 7.3 | Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и проведения групповых и индивидуальных консультаций оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска |
| 7.4 | Помещение для профилактического обслуживания учебного оборудования |
| 7.5 | Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| 7.6 | Помещение для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронно-образовательной среде Филиала |

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

- 1.Кадилова Д. Экологическая химия. Методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование Филиал АГТУ, 2023. – - URL: <https://portal.astutr.uz/>.
- 2.Кадилова Д. Экологическая химия. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование Филиал АГТУ, 2023. – - 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.