

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая химия

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химический факультет

Образовательная программа бакалавриата
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии"

Направленность (профиль) программы:
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ре-
сурсов

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками обра-
зовательных отношений

Махачкала 2022


Рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «7» августа 2020г. № 923.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Аммаева Ш. Г., преподаватель.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «26» 02 2022г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись) (Ф.И.О)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 03 2022г., протокол № 7.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» 03 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Экологическая химия» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением студентов с научными основами химических аспектов влияния деятельности человека на природные объекты, на процессы, протекающие в воздухе, воде и почве при попадании загрязняющих веществ, и возможностями предотвращения загрязнения окружающей среды.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме - контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме - экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 академических часов по видам учебных занятий

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | СРС, в том числе экза- мен | Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен) |
|---------|-----------------|--|------------------------------|-----|-------------------|--|--|--|---|
| | в том числе: | | | | | | | | |
| | всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | |
| | | всего | из них | | | | | | |
| | Лек- ции | Лабора- торные занятия | Практи- ческие занятия | КСР | консуль- тации | | | | |
| 2 | 144 | 78 | 36 | 42 | | | | 66 | экзамен |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экологическая химия» являются изучение качественного и количественного состава антропогенных загрязнений биосферы в результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека и механизмов химических превращений веществ в окружающей среде.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Экологическая химия» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение теории и практики экологической химии начинается после прохождения студентами материала курса «Общая и неорганическая химия», «Основ микробиологии и биотехнологии» и вместе с дисциплиной «Основы оценки качества объектов окружающей среды».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

| Код и наименование компетенции из ОПОП | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения | Процедура освоения | |
|---|--|--|--|---|
| ПК-8. Способен осуществлять выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа и выявления преобладающего количества и состава вырабатываемых отходов производства и очистки сточных вод | ПК-8.1. изучает научно-техническую информацию, анализирует отечественный и зарубежный опыт по выбору соответствующих технологий на основе проведенного анализа и выявления преобладающего количества и состава вырабатываемых отходов производства и очистки сточных вод | Знает: специфику основных научно-технических проблем экологической безопасности в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии | Устный опрос, письменный опрос | |
| | | Умеет: применять современные технологии для формирования аналитических обзоров по природоохранной тематике, включающей анализ отечественного и зарубежного опыта | Письменный опрос, тестирование | |
| | | Владеет: приемами и методами анализа научно-технической информации по тематике исследований в области переработки отходов производства и очистки сточных вод | Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция | |
| | ПК-8.2. применяет современные методы исследования технологических процессов и природных сред, с использованием компьютерных средств, при переработке отходов производства и очистки сточных вод | | Знает: современные методы исследования технологических процессов и основы проведения научно-исследовательских работ | Устный опрос, письменный опрос, |
| | | | Умеет: организовать научно-исследовательские работы природоохранной направленности с последующим анализом полученных результатов с применением современных компьютерных программ | Устный опрос, письменный опрос, круглый стол |
| | | | Владеет: стратегией организации исследований технологических процессов и природных сред, с использованием компьютерных средств, при переработке отходов производства и очистки сточных вод | Устный опрос, письменный опрос, решение задач |
| | ПК-8.3. планирует экспериментальные исследования, получает, обрабатывает и анализирует полученные результаты по переработке отходов производства и очистки сточных вод | | Знает: методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов; методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов | Устный опрос, письменный опрос, решение задач |
| | | | Умеет: применять инновационные технологии для формирования этапов экспериментальных исследований и анализа полученных результатов | Устный опрос, письменный опрос, тестирование |
| | | | Владеет: приемами и методами анализа результатов экспериментальных исследований и выбора оптимальных параметров | Письменный опрос, тестирование |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Разделы и темы дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------|------------------------|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контроль самост. | | |
| Модуль 1. Основные понятия | | | | | | | | |
| 1 | Предмет и основные понятия экологической химии | 2 | 2 | | 2 | | 4 | Устный опрос |
| 2 | Понятие об экосистемах | 2 | 4 | | 6 | | 4 | Устный опрос |
| 3 | Экологические свойства химических элементов и их соединений. | 2 | 4 | | 6 | | 4 | Устный опрос |
| <i>Итого по модулю 1:</i> | | | 10 | | 14 | | 12 | Коллоквиум |
| Модуль 2. Экохимические проблемы биосферы. | | | | | | | | |
| 1 | Основные источники загрязнения окружающей среды | 2 | 2 | | 4 | | 4 | Устный опрос |
| 2 | Экохимические проблемы биосферы | 2 | 2 | | 6 | | 4 | |
| 3 | Глобальные биогеохимические циклы элементов | 2 | 6 | | 4 | | 4 | Устный опрос |
| <i>Итого по модулю 2:</i> | | | 10 | | 14 | | 12 | Коллоквиум |
| Модуль 3. Экохимические процессы и проблемы атмосферы, гидросферы, литосферы. | | | | | | | | |
| 1 | Экохимические процессы и проблемы атмосферы | 2 | 6 | | 4 | | 1 | Устный опрос |
| 2 | Экохимические процессы и проблемы гидросферы. | 2 | 4 | | 4 | | 1 | Устный опрос |
| 3 | Нефть в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде | 2 | 2 | | 2 | | 1 | Устный опрос |
| 4 | Экохимические процессы и проблемы литосферы. | 2 | 2 | | 2 | | 1 | Устный опрос |
| 5 | Мониторинг поллютантов. | 2 | 2 | | 2 | | 2 | Устный опрос |
| <i>Итого по модулю 3:</i> | | | 16 | | 14 | | 6 | Коллоквиум |
| Модуль 4. Подготовка к экзамену | | | | | | | | |
| Подготовка к экзамену | | 2 | | | | | 36 | экзамен |
| <i>Итого по модулю 4:</i> | | | | | | | 36 | экзамен |
| ИТОГО: | | | 36 | | 42 | | 66 | экзамен |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Основные понятия

Тема 1. Предмет и основные понятия экологической химии. Цель задачи и направления экологической химии. Химическая экология и экологическая химия. Основные разделы экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками.

Тема 2. Понятие об экосистемах. Концепция функционирования экосистемы. Основная функциональная единица в экологии. Структура экосистемы. Роль структурных элементов экосистемы в ее функционировании. Продуценты, консументы, редуценты, фитофаги. Примеры экосистем. Классификация экосистем. Энергия в экосистемах. Обзор фундаментальных концепций, связанных с энергией. Закон энтропии. Использование первичной продукции человеком. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни.

Тема 3. Экологические свойства химических элементов и их соединений. Химический экологический фактор. Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы. Общая характеристика загрязняющих веществ. Действие химических факторов на организмы. Тяжелые металлы. Основные органические загрязнители окружающей среды. Общая характеристика. Токсическое действие на живые организмы. Виды токсического действия. Поллютанты в быту. Понятие о предельно-допустимой концентрации. Принципы оценки токсичности веществ. Критерии и концепции оценки вещества. Экспозиция (доза воздействия вещества). Биологическое воздействие химических продуктов. Оценка опасности и риска.

Модуль 2. Экохимические проблемы биосферы.

Тема 4. Основные источники загрязнения окружающей среды. Понятие природы, природных ресурсов. Рост народонаселения. Классификация антропогенных воздействий.

Тема 5. Экологическая роль биосферы. Биогенные элементы. Антропогенное воздействие на биосферу. Значение растений в природе и жизни человека. Меры по охране растительности. Значение животных в биосфере и жизни человека. Меры по охране животных. Особые виды воздействия на биосферу. Загрязнение среды отходами производства и потребления шумовое воздействие биологическое загрязнение воздействие электромагнитных полей и излучений. Загрязнение от ракетно-космической деятельности.

Тема 6. Глобальные биогеохимические циклы элементов. Структура и основные типы биохимических циклов. Круговорот кислорода, водорода, азота, фосфора и серы. Глобальные круговороты углерода и воды. Осадочный цикл. Циклы тяжелых металлов. Круговорот второстепенных элементов и пестицидов. Пути возвращения веществ в круговорот.

Модуль 3. Экохимические процессы и проблемы атмосферы, гидросферы, литосферы.

Тема 7. Экохимические процессы и проблемы атмосферы. Общие сведения о геосферах земли и окислительных процессах, которые в них происходят. Газовый состав воздушной среды и основные загрязняющие компоненты. Состав и строение атмосферы. Особенности химических процессов в атмосфере. Химия стратосферы. Проблема стратосферного озона, его образование и разрушение. Антропогенные воздействия на атмосферный воздух. Источники и состав загрязнений атмосферного воздуха. Парниковый эффект. Кислотные дожди. Дисперсные системы в атмосфере. Реакции образования аэрозолей. Смоги, их виды, условия возникновения и основные характеристики. Воздействие загрязняющих веществ атмосферы на материалы. Меры по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 8. Экохимические процессы и проблемы гидросферы. Состав и химия гидросферы. Химический состав природных вод. Классификация природных вод. Основные показатели качества природных вод. Антропогенные воздействия на гидросферу. Источники загрязнения. Оценка загрязненности воды. Меры по очистке и охране вод.

Тема 9. Нефть в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде. Нефть как загрязнитель природной среды

Тема 10. Экохимические процессы и проблемы литосферы. Химический состав литосферы. Основные составляющие литосферы. Почвенный покров. Антропогенные воздействия на литосферу. Основные загрязнители почв. Механизмы трансформации и поступления в растения. Воздействия на горные породы и их массивы. Воздействия на недра. Меры по охране почв.

Тема 11. Мониторинг поллютантов. Экологический мониторинг.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Основные понятия

Тема 1. Основные показатели качества воды. Состав гидросферы. Причины ухудшения качества сточных и питьевых вод. Методы очистки сточных и питьевых вод. Органолептические свойства воды: запах, привкус, цветность, прозрачность, мутность, температура. Объект для анализа: вода водоема, питьевая вода. Сухой остаток.

Тема 2. Классификация природных вод. Процессы закисления поверхностных водоемов. Жесткость природных вод. Кислотные дожди и их влияние на водоемы. Методы определения pH воды. Определение активной реакции (pH) воды разными методами.

Тема 3. Определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков. Атмосферные осадки. Кислотообразующие компоненты, снижающие водородный показатель атмосферных осадков. Определение pH талой снеговой, дождевой вод потенциометрическим методом.

Модуль 2. Экохимические проблемы биосферы.

Тема 4. Минерализация воды. Химические показатели воды. Биологические показатели воды. Минеральный состав воды. Определение сухого остатка весовым методом. Формула расчета сухого остатка.

Тема 5. Качественное определение легко- и среднерастворимых форм химических элементов в почвах. Химический состав почв. Загрязнение почв химическими элементами. Определение ионов кальция, сульфат-, хлорид-, нитрат- ионов.

Тема 6. Соединения тяжелых металлов в почве. Загрязняющий компонент. Антропогенные загрязнения природных сред. Определение обменной кислотности и подвижного алюминия в почве по методу А.В.Соколова. Влияние повышенной концентрации ионов водорода, алюминия на свойства почв и растений.

Модуль 3. Экохимические процессы и проблемы атмосферы, гидросферы, литосферы.

Тема 7. Антропогенные воздействия. Основные загрязнители воздуха. Источники поступления углекислого газа в атмосферу. Влияние CO₂ на потепление климата (парниковый эффект). Определение углекислого газа в воздухе экспресс - методом.

Тема 8. Соединения серы в атмосфере. Методы очистки воздуха от сероводорода. Объемный метод определения содержания сероводорода в воздухе. Окисление сероводорода йодом, выделившимся при взаимодействии йодида калия с перманганатом в кислой среде.

Тема 9. Определение содержания тяжелых металлов в сточных водах. Определение содержания меди в сточной воде промышленного производства.

Тема 10. Определение запыленности воздуха.

Тема 11. Оценка загрязненности воды. Биохимическое потребление кислорода. Определение БПК природной воды.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- ✓ Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- ✓ Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта отхода с поиском и выбором метода и схемы обезвреживания его на практических занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками). Определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять 14 часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляет 40% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к экзамену.

| № | Вид самостоятельной работы | Вид контроля | Учебно-методич. обеспеч. |
|---|----------------------------|--------------|--------------------------|
|---|----------------------------|--------------|--------------------------|

| | | | |
|----|--|--|--|
| | | | печенье |
| 1. | Подготовка к отчетам по лабораторным работам | Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе. | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 2. | Решение экспериментальных и расчетных задач | Проверка домашних заданий. | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 3. | Подготовка к коллоквиуму | Промежуточная аттестация в форме контрольной работы. | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 4. | Подготовка к экзамену. | Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Структура, цель и задачи дисциплины
2. Основные этапы развития, современное состояние и тенденции развития экологической химии
3. Основные экологические проблемы в агрохимии и почвоведении.
4. Среда и условия существования организмов
5. Экологические факторы общая характеристика
6. Толерантность. Кривые толерантности.
7. Экологические ниши.
8. Классификация на фундаментальные и реализованные ниши. Дифференциация ниш по горизонтали и вертикали.
9. Классификация антропогенных факторов
10. Механическое воздействие загрязняющих веществ на экосистемы
11. Биологические виды антропогенных факторов
12. Физические антропогенные факторы, особенности действия на живые организмы
13. Химические загрязнители окружающей среды, различные виды их классификации, особенности воздействия на живые организмы
14. Закономерности поглощения, распределения и характер влияния основных элементов питания на рост и развитие сельскохозяйственных культур
15. Классификация биологических организмов на барьерные и безбарьерные.
16. Роль аналитических инструментальных методов анализа в определении качества объектов окружающей среды.
17. Экологические ниши для древесных и цветочных культур, используемых в ландшафтном дизайне
18. Экологические ниши для основных сельскохозяйственных культур
19. Экологические группы растений по отношению к свету
20. Перспективы использования устойчивых к загрязнению древесных и цветочных культур в ландшафтном дизайне.

21. Источники экологического риска и подходы к его оценке
22. Варианты фотометрических определений загрязняющих веществ
23. Распределение ионов тяжелых металлов в системе «почва-растение»

Тестовые задания

1. Что изучает аутоэкология:
 - 1) абиотические факторы;
 - 2) взаимодействие вида с окруж.средой;
 - 3) природные факторы;
 - 4) биотические факторы
2. Что составляет предмет изучения популяционной экологии (демэкология) :
 - 1) изучает жизнедеятельность популяций;
 - 2) изучает жизнедеятельность вида;
 - 3) изучает жизнедеятельность сообщества;
 - 4) изучает жизнедеятельность подвида
3. Как называют совместно обитающие популяции растений, животных, грибов:
 - 1) геоэкосистемы;
 - 2) сообщества микроорганизмов, живущих в одних условиях;
 - 3) микробиоценоз;
 - 4) биоценоз
4. Что составляет предмет изучения синэкологии:
 - 1) изучение вида и взаимодействие с окружающей средой;
 - 2) изучение популяции и взаимодействие с окружающей средой;
 - 3) изучение сообществ и совместной жизни в них живых организмов;
 - 4) изучение вида и подвида и взаимодействие с окружающей средой
5. Охарактеризовать уровни организации живой материи по мере усложнения:
 - 1) биосферный, биогеоценотический, популяционно-видовой, организационный;
 - 2) вид, популяция, сообщество, экосистема;
 - 3) молекулярный, клеточный, организационный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный;
 - 4) организационный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный, климатический, молекулярный
6. Чем определяется выносливость организма в цепи его экологических потребностей :
 - 1) сильным звеном;
 - 2) слабым звеном;
 - 3) средним звеном;
 - 4) антропогенным звеном
7. Что является основным каналом переноса энергии в сообществе :
 - 1) поток вещества;
 - 2) поток энергии;
 - 3) детритная цепь;
 - 4) пищевая цепь
8. Перечислить основные трофические уровни в цепях питания:
 - 1) консументы I,II,III,IV порядка;
 - 2) редуценты I,II,III,IV порядка;
 - 3) продуценты, консументы I,II,III,IV порядка, редуценты;
 - 4) продуценты II,III,IV порядка
9. Каков основной химический состав атмосферы Земли (в % по массе):
 - 1) N₂, O₂, Ar, CO₂;
 - 2) Al, Fe, Li, NO₂;
 - 3) Fe, S, NO₂, CO₂;
 - 4) SO₂, H₂SO₄, H₂CO₃, HNO₃
10. Что относят к основным разрушителям озонового слоя :
 - 1) CO₂;
 - 2) H₂O, HNO₃;
 - 3) CF₂Cl₂, CFCl₃;
 - 4) H₂, H₂SO₄
11. Какой основной вид загрязнения гидросферы производится человеком:
 - 1) бытовой мусор;
 - 2) минеральные удобрения;
 - 3) красители;
 - 4) нефть
12. Укажите основные источники загрязнения почвы канцерогенными веществами:
 - 1) гумус;
 - 2) (C₂H₅)₄Pb, бенз(а)пирен;
 - 3) минеральные удобрения;
 - 4) щелочи, соли
13. Какая существует связь между биологическим разнообразием экосистемы и ее устойчивостью:
 - 1) устойчивость экосистемы не зависит от биологического разнообразия;
 - 2) чем меньше биологическое разнообразие, тем устойчивее экосистема;
 - 3) чем меньше биологическое разнообразие, тем устойчивее экосистема;
 - 4) устойчивость экосистемы равна биологическому разнообразию
14. Какие соли ухудшают плодородие почв:
 - 1) NaCl, Na₂CO₃;
 - 2) MgCO₃;
 - 3) CaSO₄;
 - 4) CaCO₃
15. Чем характеризуют пищевые сети:
 - 1) можно выделить уровни, продуценты-редуценты;
 - 2) нельзя выделить трофические уровни;
 - 3) продуценты-консументы;
 - 4) консументы – редуценты
16. Какие превращения претерпевают нитраты в организме человека:
 - 1) NO₃→CH₃-NH-CH₃ ;
 - 2) NO₃→NO₂ →NH₃;
 - 3) превращаются в нитриты, затем в нитрозоамины;
 - 4) NO₃→H-C=OH
17. От чего зависит увеличение биопродуктивности водоемов. Как называется этот процесс в естественных условиях:

- 1) K, Na, процесс засоления; 2) S, B, процесс дефляции;
3) Mg, Ca, процесс эрозии; 4) N, P, процесс эвтрофикации
18. Насаждения в горах выполняют функцию:
- 1) выделение ядовитых веществ;
 - 2) увеличение запыленности;
 - 3) снижение запыленности;
 - 4) накопление вредителей.
19. Экология- это наука, изучающая
- 1) взаимоотношение органов в организме;
 - 2) взаимоотношение клеток в организме;
 - 3) приспособление организмов к условиям окружающей среды;
 - 4) взаимоотношение организмов с окружающей средой.
20. К энергетическому ресурсу, образующемуся в процессе круговорота углерода в биосфере, относится...
- 1) апатиты;
 - 2) нефть;
 - 3) мел;
 - 4) известняк.
21. В соответствии с первым законом термодинамики зеленые растения превращают энергию солнечного луча в химическую энергию в результате процесса...
- 1) роста;
 - 2) водообмена;
 - 3) дыхания;
 - 4) фотосинтеза.
22. Цепи питания включают в себя такие звенья, как...
- 1) редуценты;
 - 2) виоленты, пациенты;
 - 3) экспреленты;
 - 4) продуценты, консументы.
23. Тип взаимодействия, при котором организмы соперничают друг с другом, пытаясь лучше и быстрее достичь какой – либо цели.- это...
- 1) конкуренция;
 - 2) паразитизм;
 - 3) нейтраллизм;
 - 4) хищничество.
24. Структурными компонентами биоценоза являются...
- 1) растения, животные и микроорганизмы;
 - 2) растения, микроорганизмы и почва;
 - 3) растения и почва;
 - 4) микроорганизмы и почва.
25. Озоновый слой задерживает проникновение к земной поверхности
- 1) видимую часть света;
 - 2) инфракрасного излучения;
 - 3) жесткого ультрафиолетового излучения;
 - 4) мягкого ультрафиолетового излучения.
26. Основным энергетическим ресурсом 21-го века является
- 1) биотопливо;
 - 2) нефть;
 - 3) водородное топливо;
 - 4) геотермальная энергия.
27. В период средневековья основными болезнями, влияющими на демографическую ситуацию, являлись:
- 1) чума, холера, оспа;
 - 2) легочные болезни;
 - 3) кожные болезни;
 - 4) заболевания сердечно-сосудистой системы.
28. Поступление парниковых газов в атмосферу происходит вследствие
- 1) выпадения кислотных дождей;
 - 2) сельскохозяйственной деятельности;
 - 3) образования озоновых дыр;
 - 4) сжигания ископаемого топлива и работы атомных электростанций.
29. Список редких и находящихся под угрозой исчезновения организмов является
- 1) «Голубая книга»;
 - 2) «Зеленая книга»;
 - 3) «Красная книга»;
 - 4) «Белая книга».
30. Резервным фондом фосфора в биогеохимическом круговороте служат...
- 1) нефть;

- 2) сланцы;
- 3) апатиты;
- 4) каменный уголь.
31. Соотношение количеств того или иного газа (газов), поступающих в среду и выходящих из нее называется _____ балансом
 - 1) водохозяйственным;
 - 2) тепловым;
 - 3) газовым;
 - 4) водным.
32. Одним из основных антропогенных источников серы, поступающих в биосферу, является...
 - 1) 1.водная эрозия почв;
 - 2) 2.сокращение площадей лесов;
 - 3) 3.оборотное водоснабжение;
 - 4) 4.сжигание угля и нефтепродуктов.
33. Сжигание нефти и угля изменяет круговорот...
 - 1) воды;
 - 2) азота;
 - 3) кислорода и фосфора;
 - 4) серы и углерода.
34. Перевернутый вид имеет пирамида биомасс для сообществ...
 - 1) пастбищ;
 - 2) саванн;
 - 3) морей и океана;
 - 4) лугов.
35. В процессе фотосинтеза растениями в среднем используется солнечной энергии.
 1. 0%;
 2. 0,1 %;
 3. 0,01 %;
 4. 1 %.
36. Главная особенность природной экосистемы состоит в том, что в ней...
 - 1) действует искусственный отбор;
 - 2) отсутствуют консументы;
 - 3) происходит круговорот веществ;
 - 4) отсутствуют редуценты.
37. В результате взаимодействия хищник жертва...
 - 1) резко возрастает численность популяции хищника;
 - 2) не происходит изменения в популяциях хищника и жертвы;
 - 3) усиливается естественный отбор в обеих популяциях;
 - 4) происходит вымирание популяции жертвы.
38. Метод борьбы с вредителями, при котором для подавления их численности используют живые организмы, называется...
 - 1) механическим;
 - 2) физическим;
 - 3) биологическим;
 - 4) антибиотическим.
39. Взаимоотношение белки и лося при сожительстве на одной территории является примером
 - 1) нейтрализма;
 - 2) мутуализмом;
 - 3) комменсализма;
 - 4) хищничества.
40. Минерализация мертвого органического вещества является функцией...
 - 1) альгоценоза;
 - 2) фитоценоза;
 - 3) зооценоза;
 - 4) микробоценоза.
41. Замещение популяции одного вида популяцией другого (сходного) вида в процессе борьбы за пищевые ресурсы, происходит в результате...
 - 1) межвидовой конкуренции;
 - 2) трофобиоза;
 - 3) аллеопатии;
 - 4) облигатного симбиоза.
42. Если два вида со сходными требованиями к среде (питанию, поведению, месту размножения и т. д.) вступают в конкурентное отношение, то один из них должен погибнуть, либо изменить свой образ жизни, и занять новую экологическую нишу- это...
 - 1) закон лимитирующего фактора;
 - 2) закон толерантности;
 - 3) правило конкурентного исключения;
 - 4) правило экологической пирамиды.
43. Согласно правилу Гаузе Г.Ф.: «Виды, имеющие одинаковые или близкие экологические ниши...»
 - 1) в природе не встречаются;
 - 2) сосуществуют в одной нише;
 - 3) образуют устойчивый симбиоз;
 - 4) вытесняют друг друга.
44. В результате сжигания ископаемого топлива образуются такие парниковые газы...

- 1) оксид кремния; 2) гелий; 3) оксид железа; 4) углекислый газ и оксид азота.
45. К газам, вызывающим разрушение озонового слоя относятся
- 1) бенз(а)пирен; 2) сероводород; 3) инертные газы; 4) фреоны.
46. Основное значение озонового слоя атмосферы для обитающих на Земле живых существ заключается в том, что он задерживает...
- 1) потерю атмосферой кислорода;
- 2) тепловое и световое излучение Солнца;
- 3) потерю атмосферой углекислого газа;
- 4) космическое излучение и ультрафиолетового излучения Солнца.
47. Расширение «озоновых дыр» может привести к ...
- 1) потеплению климата;
- 2) понижению среднегодовой температуры;
- 3) значительному поступлению ультрафиолетового излучения;
- 4) таянию ледников.
48. Топливом для электростанций служат...
- 1) асбест, сланцы; 2) урановые руды; 3) неметаллические руды; 4) уголь, мазут.
49. _____ **не относится** к главным причинам сокращения биоразнообразия.
- 1) Разрушение озонового слоя;
- 2) Нарушение среды обитания;
- 3) Чрезмерное добывание, промысел в запрещенных местах;
- 4) Браконьерство и торговля редкими видами.
50. Для оценки качества почв были установлены гигиенические нормативы таких соединений, как...
- 1) азот; 2) свинец и мышьяк; 3) озон; 4) кислород.
51. Индикаторами чистоты атмосферного воздуха являются...
- 1) лишайники; 2) березы; 3) хвои; 4) тополя.
52. Рекультивация нарушенных земель проводится с целью их использования для...
- 1) земледелия, строительства жилья;
- 2) террасирования и снегозадержания;
- 3) добычи полезных ископаемых;
- 4) захоронения отходов.
53. Контроль за фоновым загрязнением почвенного покрова осуществляется путем определения в почве содержания...
- 1) фреонов; 2) макроэлементов; 3) пестицидов; 4) органических соединений.
54. Высшей формой охраны природных комплексов в России является
- 1) национальный парк; 2) заповедник; 3) заказник; 4) памятник природы.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

2. Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Ложниченко О.В. Экологическая химия: учеб. пособие для вузов / О.В. Ложниченко, И.В. Волкова. - М.: Академия, 2008. - 265 с.
2. Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды: 500 методик: практ. рук. / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 893 с.
3. Зайцев В.А. Промышленная экология. Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 389 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.biblioclub.ru/book/115663/>

б) дополнительная литература:

- 1.Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 400с.
2. Общие закономерности химических процессов: учебное пособие / сост. В.К. Половняк, Т.К. Яблочкина, Д.Ф. Хаибрахманова; Федеральное агентство по образованию и др. - Казань: Издатель-

ство КНИТУ, 2010. - 104 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-0883-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259038>

3. Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии: учебное пособие для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. - Москва: Русское слово - учебник, 2016. - 241 с.: схем., ил. - ISBN 978-5-00092-378-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674>

4. Исидоров В.А. Экологическая химия: уч. пособие для вузов – СПб: Химиздат 2001. – 304 с. 5

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1). eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.

2). Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный

3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>.

4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>.

5. ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/.

6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> .

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области экологической паспортизации и аттестации. Что особенно важно инженерам, специализирующимся в области защиты окружающей среды. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ ит.д.

| Разделы и темы для самостоятельного изучения | Виды и содержание самостоятельной работы |
|---|---|
| Состав и строение атмосферы. | - конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; |
| Особенности химических процессов в атмосфере | - проработка учебного материала (по конспектам |
| Загрязнение атмосферы | |

| | |
|---|--|
| Химические процессы в стратосфере. Озон | лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки; - конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки; |
| Химические процессы в тропосфере. | |
| Соединения серы и азота | |
| Дисперсные системы в атмосфере | |
| Химические процессы в гидросфере | |
| Водоподготовка. Очистка сточных вод | |
| Литосфера. Химические процессы в почвах | |
| Химическое загрязнение почв | |
| Рассеивание и миграция загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и почве | |
| Методы контроля содержания загрязняющих веществ в биосфере, методы их обезвреживания и переработки. | |
| Принципы оценки токсичности веществ | |

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по аналитической химии.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические LekiB5002.
3. Иономеры в комплекте со штативами и электродами «Эксперт-001».
4. Магнитные мешалки LS220.
5. Дистиллятор А-10.
6. Сушильный шкаф.
7. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
8. Набор лабораторной посуды.
9. Необходимые реактивы.