МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Картографический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.32 ХИМИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры Космического мониторинга и экологии, кандидат биологических наук Кузнецова Г. Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование системы знаний о фундаментальных химических закономерностях, лежащих в основе функционирования природных систем, протекания химических процессов в окружающей среде и их трансформации под влиянием антропогенной деятельности/

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических основ химии для анализа природных и техногенных процессов;;
- формирование умений применять химические знания при решении профессиональных экологических задач;;
- развитие навыков проведения химических исследований и обработки их результатов;;
- воспитание экологического мышления на основе понимания химических причин загрязнения окружающей среды..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.2 Объясняет химические процессы в окружающей среде, интерпретирует данные химических, биологических, физических анализов окружающей среды.

Знать:

ОПК-1.2/Зн5 Фундаментальные законы химии, классификацию и свойства основных классов неорганических и органических соединений, их реакционную способность;

ОПК-1.2/Зн6 Химические основы процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум4 Составлять уравнения химических реакций, характеризующих природные и техногенные процессы;

ОПК-1.2/Ум5 Рассчитывать концентрации загрязняющих веществ, pH сред.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками интерпретации данные химических, биологических, физических анализов окружающей среды.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.32 «Химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
2 семестр	72	2	17	17	38	Зачет с оценкой
Всего	72	2	17	17	38	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Теоретические основы химии	**24**	**6**	**6**	**12**	ОПК-1.2
Тема 1.1. Введение. Основные химические понятия и закон Авогадро. Строение атома и периодический закон.	8	2	2	4	
Тема 1.2. Химическая связь и строение вещества. Основные классы неорганических соединений	8	2	2	4	
Тема 1.3. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Химическое равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. pH	8	2	2	4	
Раздел 2. Химия окружающей среды	**48**	**11**	**11**	**26**	ОПК-1.2
Тема 2.1. Химический состав и строение атмосферы. Химико-экологические проблемы атмосферы	9	2	2	5	

Тема 2.2. Химический состав и загрязнение гидросферы. Химические процессы самоочищения водных объектов.	9	2	2	5	
Тема 2.3. Химический состав почв и их загрязнение	9	2	2	5	
Тема 2.4. Химия токсичных веществ	9	2	2	5	
Тема 2.5. Антропогенные биогеохимические циклы элементов	12	3	3	6	
Итого	**72**	**17**	**17**	**38**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.1. Введение. Основные химические понятия и закон Авогадро. Строение атома и периодический закон.

Атомно-молекулярное учение. Химический элемент, атом, молекула. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Моль. Закон Авогадро.
Модели строения атома. Электронные конфигурации. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система как основа понимания свойств элементов и их соединений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 1.2. Химическая связь и строение вещества. Основные классы неорганических соединений

Основные виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Типы кристаллических решёток и их влияние на свойства веществ.
Классификация неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли. Их свойства и связи.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 1.3. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Химическое равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. pH

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Катализ и его роль в природных процессах. Понятие об обратимых и необратимых реакциях.
Понятие о химическом равновесии. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Значение для экологических систем.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Тестирование
Практическая работа

Раздел 2. Химия окружающей среды

Тема 2.1. Химический состав и строение атмосферы. Химико-экологические проблемы атмосферы

Состав атмосферы. Основные химические процессы в тропосфере и стратосфере. Фотохимические реакции. Свободные радикалы.
Парниковый эффект и парниковые газы. Механизмы образования кислотных дождей. Химический и фотохимический смог. Разрушение озонового слоя.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.2. Химический состав и загрязнение гидросферы. Химические процессы самоочищения водных объектов.

Химический состав природных вод. Основные загрязнители водных объектов: ионы тяжелых металлов, нитраты, органические вещества. Процессы эвтрофирования.
Окислительно-восстановительные процессы в воде. Роль растворенного кислорода. Химическое самоочищение и его механизмы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.3. Химический состав почв и их загрязнение

Почва как сложная химическая система. Кислотно-основное состояние природных вод и почв. Основные загрязнители почв: тяжелые металлы, нефтепродукты, пестициды. Миграция загрязнений в почвенном профиле.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.4. Химия токсичных веществ

Понятие о токсикантах и экотоксикантах. Приоритетные загрязнители. Пути поступления токсичных веществ в организм человека и биоту. Классы опасности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.5. Антропогенные биогеохимические циклы элементов

Естественные и антропогенные циклы углерода, азота, серы, фосфора. Нарушение циклов в результате человеческой деятельности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Просмотр выполненных работ

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 2 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы химии

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Тема 1.1. Введение. Основные химические понятия и закон Авогадро. Строение атома и периодический закон.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Приготовление растворов заданной концентрации

Студенты изучают правила работы в химической лаборатории, средства индивидуальной защиты, порядок действий при авариях. Затем знакомятся с основными видами лабораторной посуды и оборудования (мерные колбы, цилиндры, весы). Выполняют расчёты для приготовления растворов с заданной массовой долей и молярной концентрацией, готовят раствор хлорида натрия и медного купороса. Отрабатывают навыки взвешивания, количественного переноса и доведения до метки.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое количество вещества содержится в 98 г серной кислоты H_2SO_4 (молярная масса 98 г/моль)?

1. 0, 5 моль
2. 1 моль
3. 2 моль
4. 3 моль

2. Закон Авогадро гласит, что в равных объёмах различных газов при одинаковых условиях содержится:

1. равное число молекул
2. одинаковое число молекул
3. равное количество вещества
4. одинаковая масса

3. Относительная молекулярная масса вещества – это:

1. масса молекулы в граммах
2. отношение массы молекулы к массе атома водорода
3. отношение массы молекулы к 1/12 массы атома углерода-12
4. сумма атомных номеров элементов

4. Что такое моль?

1. единица массы
2. единица объёма
3. единица количества вещества, содержащая число Авогадро структурных единиц
4. единица энергии

5. Сформулируйте закон Авогадро и объясните его значение для расчётов в экологической химии (например, при определении объёма газообразных выбросов).

Тема 1.2. Химическая связь и строение вещества. Основные классы неорганических соединений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Качественный анализ неорганических соединений. Обнаружение катионов и анионов в водных растворах

Студенты проводят качественные реакции на наиболее распространённые катионы (Cu^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Ca^{2+}, NH_4^+) и анионы (Cl^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, SCN^-). Работа включает выполнение групповых и специфических реакций, наблюдение за выпадением осадков, изменением окраски, выделением газов. Полученные результаты оформляют в виде таблицы, делают выводы о составе неизвестного раствора.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой элемент имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$?

1. Натрий
2. Калий
3. Кальций

2. Периодический закон Д.И. Менделеева устанавливает зависимость свойств элементов от:

1. относительной атомной массы
2. заряда ядра атома
3. числа нейтронов
4. числа электронов на внешнем уровне

3. В группе сверху вниз металлические свойства элементов:

1. усиливаются
2. ослабевают
3. не изменяются
4. изменяются периодически

4. Атом какого элемента содержит на внешнем уровне 5 электронов?

1. Азот
2. Фосфор
3. Кислород
4. Сера

5. Объясните, как строение электронных оболочек атомов влияет на их химическую активность и способность образовывать соединения с загрязнителями (например, с тяжелыми металлами).

6. Какой тип связи образуется между атомами с большой разностью электроотрицательностей (например, NaCl)?

1. ковалентная неполярная
2. ковалентная полярная
3. металлическая
4. ионная

7. Какое вещество имеет атомную кристаллическую решётку?

1. хлорид натрия
2. алмаз
3. лёд
4. железо

8. Водородная связь образуется между молекулами, содержащими атом водорода, связанный с:

1. углеродом
2. кремнием
3. кислородом, азотом или фтором
4. серой

9. Какое из перечисленных веществ является ковалентным неполярным?

1. H_2O
2. O_2
3. HCl
4. NaCl

10. Опишите механизм образования ковалентной связи на примере молекулы воды. Почему вода является полярным растворителем и это важно для экологических процессов?

11. Какое вещество является основным оксидом?

1. CO_2
2. CaO
3. SO_3
4. Al_2O_3

12. При взаимодействии кислотного оксида с водой образуется:

1. основание
2. кислота
3. соль
4. оксид

Тема 1.3. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Химическое равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. pH

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие

Работа состоит из двух частей. В первой части студенты исследуют влияние температуры, концентрации и катализатора на скорость реакции (например, взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой). Во второй части изучают смещение равновесия в системе $FeCl_3$ + KSCN ⇄ $Fe(SCN)_3$ + 3KCl при добавлении реагентов или изменении температуры. Эксперименты проводят с визуальной оценкой (изменение окраски, скорость помутнения). Результаты оформляют в виде графиков и выводов.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Скорость химической реакции зависит от:

1. только температуры
2. только концентрации
3. температуры, концентрации, катализатора, природы реагирующих веществ
4. только от природы веществ

2. Катализатор увеличивает скорость реакции, потому что:

1. повышает температуру
2. увеличивает концентрацию реагентов
3. понижает энергию активации
4. изменяет равновесие

3. При повышении температуры на 10°C скорость многих реакций возрастает в 2–4 раза. Это правило называется:

1. закон действующих масс
2. правило Вант-Гоффа
3. принцип Ле Шателье
4. закон Авогадро

4. Примером гомогенного катализа является:

1. реакция с участием твердого катализатора
2. реакция в растворе с катализатором в той же фазе
3. реакция на поверхности металла
4. реакция без катализатора

5. Объясните, почему знание кинетики и катализа важно для разработки методов очистки сточных вод и снижения выбросов в атмосферу. Приведите примеры.

6. В каком направлении сместится равновесие реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$ ($\Delta H<0$) при повышении температуры?

1. в сторону образования аммиака
2. в сторону исходных веществ
3. равновесие не сместится
4. сначала в сторону продуктов, потом обратно

7. При увеличении давления равновесие смещается в сторону:

1. большего числа молей газов
2. меньшего числа молей газов
3. не меняется
4. зависит от температуры

8. Константа равновесия зависит от:

1. концентраций реагентов
2. давления
3. температуры
4. катализатора

9. Какое условие способствует сдвигу равновесия в сторону продуктов для экзотермической реакции?

1. повышение температуры
2. понижение температуры
3. добавление инертного газа
4. увеличение объёма

10. Опишите, как принцип Ле Шателье можно применить для управления химическим равновесием при очистке промышленных газов от оксидов серы и азота.

11. Что такое электролитическая диссоциация?

1. распад молекул на атомы
2. распад молекул на ионы под действием растворителя
3. соединение ионов в молекулы

4. окисление молекул

12. Вода является слабым электролитом, потому что:

1. полностью диссоциирует на ионы
2. диссоциирует незначительно
3. не диссоциирует вообще
4. диссоциирует только при нагревании

13. Как изменится pH раствора при увеличении концентрации ионов водорода?

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится
4. станет равным 7

14. Объясните, что такое pH и как он связан с кислотностью природных вод. Почему контроль pH важен для оценки качества воды и жизнедеятельности гидробионтов?

Раздел 2. Химия окружающей среды

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Тема 2.1. Химический состав и строение атмосферы. Химико-экологические проблемы атмосферы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение общей жёсткости воды методом комплексонометрического титрования

Студенты знакомятся с понятием жёсткости воды и её экологическим значением. Проводят титрование пробы воды (водопроводной или природной) раствором трилона Б (ЭДТА) в присутствии индикатора хромогена чёрного. По объему титранта рассчитывают общую жёсткость (мг-экв/л) и делают вывод о пригодности воды для хозяйственно-питьевых целей.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Основной газ в атмосфере Земли:

1. кислород
2. азот
3. углекислый газ
4. аргон

2. В каком слое атмосферы происходит образование озонового слоя?

1. тропосфера
2. стратосфера
3. мезосфера
4. термосфера

3. Что такое свободные радикалы в атмосфере?

1. стабильные молекулы
2. высокореакционноспособные частицы с неспаренным электроном
3. ионы
4. молекулы с полным набором электронов

4. Опишите основные химические процессы в тропосфере и стратосфере, влияющие на качество воздуха и климат.

5. Основным парниковым газом, образующимся при сжигании топлива, является:

1. метан
2. углекислый газ
3. озон
4. водяной пар

6. Кислотные дожди образуются в основном из-за выбросов:

1. углекислого газа

2. диоксида серы и оксидов азота
3. хлорфторуглеродов
4. сажи

7. Озоновый слой разрушается под действием:

1. углекислого газа
2. оксидов азота
3. хлорфторуглеродов (фреонов)
4. метана

8. Объясните механизм образования кислотных дождей и их воздействие на экосистемы. Предложите способы снижения эмиссии кислотных газов.

Тема 2.2. Химический состав и загрязнение гидросферы. Химические процессы самоочищения водных объектов.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение содержания нитрат-ионов в природной воде фотоколориметрическим методом

Студенты строят калибровочный график по стандартным растворам нитрата калия с использованием реактива Грисса (сульфаниламид + N-(1-нафтил)-этилендиамин). Затем измеряют оптическую плотность проб природной воды (добавлены нитраты) на фотоэлектроколориметре, по графику определяют концентрацию NO_3^- и сравнивают с ПДК для водоёмов.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Основным загрязнителем вод, вызывающим эвтрофикацию, является:

1. ртуть
2. нитраты и фосфаты
3. нефтепродукты
4. пестициды

2. Какие ионы придают воде постоянную жёсткость?

1. Na^+, K^+
2. Ca^{2+}, Mg^{2+}
3. Fe^{2+}, Mn^{2+}
4. NH_4^+

3. Что такое БПК (биохимическое потребление кислорода)?

1. количество химически связанного кислорода
2. количество кислорода, потребляемое микроорганизмами для окисления органических веществ
3. содержание растворённого кислорода
4. общая концентрация органических веществ

4. Опишите процессы эвтрофикации водоёмов, их химическую сущность и последствия для водных экосистем.

5. Основной окислитель в природных водах при самоочищении:

1. озон
2. растворённый кислород
3. хлор
4. перманганат

6. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) воды определяет:

1. щелочность
2. способность воды к окислению или восстановлению
3. температуру
4. мутность

7. Какой процесс не относится к самоочищению вод?

1. окисление органических веществ
2. осаждение взвешенных частиц
3. добавление реагентов для очистки
4. биохимическое разложение

8. Объясните роль кислорода в процессах самоочищения рек и озёр. Какие факторы могут замедлять эти процессы?

Тема 2.3. Химический состав почв и их загрязнение

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение кислотности почвы (pH солевой и водной вытяжки)

Студенты готовят водную и солевую (1 M KCl) вытяжки из образцов почвы с разной кислотностью. С помощью pH-метра измеряют pH вытяжек, сравнивают результаты, оценивают степень кислотности и её возможное влияние на доступность элементов питания растений и миграцию загрязнителей.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Почвенный раствор имеет кислотность, которая влияет на:

1. только рост растений
2. доступность элементов питания и подвижность загрязнителей
3. структуру почвы
4. цвет почвы

2. Какие загрязнители наиболее опасны для почв и обладают высокой миграционной способностью?

1. крупные частицы пластика
2. катионы тяжёлых металлов
3. песок
4. карбонаты

3. Буферность почвы определяется способностью:

1. удерживать воду
2. противодействовать изменению pH
3. накапливать органику
4. пропускать воздух

4. Пестициды в почве могут разлагаться:

1. только химически
2. только биологически
3. химическим, биологическим и фотохимическим путями
4. не разлагаются

5. Опишите, как кислотность почвы (pH) влияет на подвижность тяжёлых металлов и их поступление в растения.

Тема 2.4. Химия токсичных веществ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обнаружение ионов тяжёлых металлов (Cu^{2+}, Pb^{2+}, Fe^{3+}) в водных растворах с использованием экстракции и колориметрии

Студенты проводят качественное и полуколичественное определение ионов тяжёлых металлов в модельных растворах. Используют реакцию с дитизоном (образование окрашенных дитизонатов) с последующей экстракцией органическим растворителем и колориметрическим измерением интенсивности окраски. Сравнивают с калибровочными шкалами и делают вывод о превышении ПДК. Все операции с органическими растворителями проводятся в вытяжном

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое экотоксикант?

1. любое вещество, попадающее в окружающую среду
2. вещество, оказывающее вредное воздействие на живые организмы в экосистемах
3. вещество, вызывающее только онкологические заболевания
4. природный компонент почвы

2. Класс опасности вещества определяется по:

1. летучести
2. токсичности, персистентности, биоаккумуляции
3. растворимости в воде
4. цвету

3. Биоаккумуляция – это:

1. распад вещества в окружающей среде
2. накопление вещества в организме в концентрациях выше, чем в окружающей среде
3. выделение вещества из организма
4. превращение вещества в нетоксичную форму

4. Дайте характеристику основным классам токсичных веществ, приведите примеры и объясните, почему они опасны для биоты и человека.

Тема 2.5. Антропогенные биогеохимические циклы элементов

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В результате сжигания ископаемого топлива в цикле углерода:

1. увеличивается доля органического углерода
2. увеличивается концентрация CO_2 в атмосфере
3. уменьшается содержание CO_2
4. не происходит изменений

2. Антропогенное нарушение цикла азота приводит к:

1. уменьшению выбросов NOx
2. эвтрофикации вод
3. обогащению почв азотом
4. увеличению биоразнообразия

3. В цикле серы основными антропогенными источниками являются:

1. вулканы
2. сжигание угля и нефти
3. гниение органики
4. фотосинтез

4. Нарушение цикла фосфора происходит в основном из-за:

1. выбросов в атмосферу
2. использования фосфорных удобрений и моющих средств
3. добычи полезных ископаемых
4. лесных пожаров

5. Опишите антропогенные изменения биогеохимических циклов углерода, азота и фосфора. Какие экологические последствия они вызывают?

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Просмотр и защита выполненных работ

Просмотр и защита выполненных работ.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ОПК-1.2
Вопросы/Задания:

1. Предоставление отчетов по всем 7 лабораторным работам с устной защитой результатов.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Общая химия: сборник задач и упражнений / [и др.] - Нальчик: КБГУ, 2021. - 176 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/293486 - Режим доступа: по подписке

2. Сталюгин В. В. Общая химия. Руководство к практическим и лабораторным занятиям: учебное пособие / В. В. Сталюгин. - Сыктывкар: СГУ им. Питирима Сорокина, 2021. - 353 с. - 978-5-87661-681-4. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/290234 - Режим доступа: по подписке

3. Чертко Н. К. Геохимия: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям / Н. К. Чертко. - Геохимия - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 357 с. - 978-5-4497-0043-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/83922.html - Режим доступа: по подписке

4. Решетняк О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов: учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров. - Гидрохимия и охрана водных ресурсов - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 134 с. - 978-5-9275-2428-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/87405.html - Режим доступа: по подписке

5. Общая химия. Безопасное использование лабораторного оборудования и реактивов / Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024. - 65 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/426170 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 492 с. - 978-5-507-45895-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/291182 - Режим доступа: по подписке

2. Арсирий А. И. Общая химия: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / А. И. Арсирий. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. - 39 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/425984 - Режим доступа: по подписке

3. Бадаев Ф. З. Общая химия: учебное пособие / Ф. З. Бадаев. - Общая химия - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 352 с. - 978-5-9729-1714-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/143372.html - Режим доступа: по подписке

4. Егоров В. В. Общая химия: учебник для вузов / В. В. Егоров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 192 с. - 978-5-8114-6936-9. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/153684 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных
Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://www.elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. https://ecologyras.ru/ - Журнал «Экология»
3. https://cyberleninka.ru/ - Научная электронная библиотека КиберЛенинка, построенная на парадигме открытой науки (Open Science)

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.
Моноблок - 2 шт.
МФУ - 2 шт.
Сервер - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития,

индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.