

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.ДВ.04.02 ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки	Естествознание и дополнительное образование
Форма обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «Химия окружающей среды». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021. – 17с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

Автор: кандидат биол. наук, доцент кафедры ЕНФМ

В.А. Гордеева

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 18 марта 2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой ЕНФМ

О. В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 02 апреля 2021 г., протокол № 5.

Председатель методической комиссии ФЕМИ

Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.
© Гордеева Валентина Андреевна, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы...	4
3.	Результаты освоения дисциплины.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины.....	6
	4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
	4.2. Учебно-тематический план.....	7
	4.3. Содержание дисциплины.....	8
5.	Образовательные технологии.....	10
6.	Учебно-методические материалы.....	10
	6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	11
	6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	15
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	16
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины

Освоение системы знаний о химии окружающей среды; овладение экспериментальными умениями и навыками; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химии окружающей среды; развитие логики и физико-химического мышления; воспитание чувства ответственности за применение полученных знаний, умений и навыков.

Задачи изучения дисциплины

1. Создать представление о предмете экологической химии, связи её с другими науками, основными терминами и понятиями науки.
2. Изучить источники поступления в окружающую среду химических соединений, загрязняющих окружающую среду, и способы их утилизации.
3. Изучить основные химические реакции в атмосфере и гидросфере с соединениями антропогенного происхождения, приводящими к современным экологическим проблемам.
4. Создать четкое представление об антропогенном воздействии на равновесие в природе и международных усилиях по контролю состояния ОС.
5. Изучить методы контроля состояния ОС (осуществление биологического и химического мониторинга).
6. Адаптировать знания по изучаемой дисциплине к изучению конкретных тем школьного курса химии.
7. Обучить студентов утилизировать продукты школьного химического эксперимента

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.04.02 «ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Естественнонаучное и дополнительное образование». Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы.

Дисциплина «Химия окружающей среды» необходима для подготовки студентов к преподаванию курса химии и общей биологии в школе. Дисциплина «Химия окружающей среды» занимает важное место в системе подготовки учителя, способного решать задачи, связанные с реформой общеобразовательной и профессиональной школы. Изучение данной дисциплины призвано подготовить учителя для работы в условиях профильного обучения (химический, химико-биологический, медицинский профили), вооружить его необходимыми знаниями для преподавания элективных курсов и организации научно-исследовательской деятельности школьников.

Изучение данной дисциплины призвано помочь учителям средней школы при формировании у учащихся правильного представления о химическом составе и контроле состояния природной среды.

Преподавание «Химии окружающей среды» базируется на курсах общей и неорганической и аналитической химии. Поэтому эта программа составлена с учетом некоторых тем, изучаемых на занятиях по смежным дисциплинам (неорганическая химия, аналитическая химия), что дает возможность использовать интегрированный подход в обучении.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

УК1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
	ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
	ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
	ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
	ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
ПК-3 – способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...
	3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
	3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности
	ИПК 6.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
	ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биология и химия.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- химический состав атмосферы;
- химический состав гидросферы;
- химический состав литосферы;
- основные химические реакции в атмосфере и гидросфере;
- основные циклы миграции химических элементов;
- глобальные биогеохимические циклы;
- антропогенное воздействие на равновесие в природе;
- последствия антропогенного воздействия: образование кислотных дождей, фотохимического смога, причины цветения воды, разрушение озонового слоя, культурного наследия человечества;
- методы очистки газообразных и растворенных загрязняющих веществ в промышленных масштабах;
- источники загрязнения ОС соединениями тяжелых металлов и их влияние на живой организм;
- причины радиоактивного загрязнения, способы захоронения отходов АЭС;
- основные международные соглашения по защите ОС;

уметь:

- использовать содержание курса в обучении химии в школе;
- объяснять причины возникновения глобальных экологических проблем;
- вскрывать воспитательные аспекты экохимического образования;
- проводить экспериментальную работу с учащимися по охране окружающей среды;

владеть:

- системой понятий экологической химии;
- знаниями о химических веществах, отрицательно влияющих на окружающую среду;
- знаниями химических процессов, изучаемых в школьном курсе химии, отрицательно влияющих на окружающую среду;
- отдельными химическими и биологическими методами мониторинга состояния ОС.

• 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы
- Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа , в том числе:	50

Лекции	14
Лабораторные работы	36
Самостоятельная работа, в том числе:	58
Изучение теоретического курса	30
Подготовка к лабораторным работам	28
Самоподготовка к текущему контролю знаний	
Контроль	36

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции и	Лаборат. работы		
Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия	10	2		8	Источники альтернативной энергии. Работа с литературой. Составление презентаций и докладов.
Тема 2. Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы	8	2		6	Планеты земной группы. Составление презентаций и докладов.
Тема 3. Основные сферы Земли. Химический состав.	20	2	8	10	Современные меры борьбы с нарушением озонового экрана. Работа с литературой. Устный ответ.
Тема 4. Живое вещество, его функции. Биосфера и ноосфера	12	2		10	Ответы на вопросы
Тема 5. Глобальные биохимические циклы	8	2		6	Составлении презентации и доклада о глобальных биогеохимических циклах

Тема 6. Антропогенные воздействие на равновесие в природе	24	2	16	6	Разбор примеров уровней антропогенного воздействия на живые организмы, работы и с литературой. Устный ответ
Тема 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды. Мониторинг	26	2	12	12	Международные договоры контроля окружающей среды. Работа с литературой. Устный ответ
Контроль	36				
итого	144	14	36	58	

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Введение

Предмет химии окружающей среды. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в природных системах. Химические элементы, атомы, молекулы – основа строения объектов окружающей среды. Организация элементов в живых и неживых системах. Органические и неорганические молекулы. Природные и синтетические органические соединения. Процессы роста разложения, горения как доказательство закона сохранения массы. Энергия. Связь между веществом и энергией. Аккумуляторы энергии в природе.

Тема 2. Геохимическая история планеты Земля

Внутреннее строение Земли. Химия звезд и планет. Космическая распространенность химических элементов. Происхождение планет солнечной системы, их краткая характеристика. Химические особенности планет земной группы.

Тема 3. Основные сферы Земли, химический состав

Геохимическая модель Земли, исходный состав планеты.

Литосфера. Элементный состав. Физико-химические процессы, протекающие в литосфере: физическое и химическое выветривание, образование осадочных пород. Минеральные ресурсы литосферы. Минералы и горные породы.

Гидросфера. Объем гидросферы. Химический состав гидросферы. Биохимические процессы в морях и океанах. Фотосинтез. Минеральные ресурсы океана. Буферные системы гидросферы. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах. Трансформация поверхностно-активных веществ в природных водах. Трансформация нефти и продуктов ее переработки. Соединения тяжелых металлов в природной воде, их источники, химические процессы, приводящие к образованию растворимых форм соединений тяжелых металлов. Формы существования металлов в водных экосистемах. Влияние тяжелых металлов на развитие животных и растений. Сточные воды, биологические и химические способы очистки сточных вод. Подготовка воды для бытовых нужд, стерилизация воды хлором, пероксидом водорода, озоном.

Атмосфера. Строение. Состав. Химические процессы внешних областей атмосферы: реакции фотодиссоциации, фотоионизации. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере и фотохимические процессы в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу. Озоновый

слой, его образование и разрушение, роль. "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Дegradация озонового слоя как глобальная проблема. Биологическая роль озонового слоя. Влияние антропогенного фактора и фторхлоруглеродов на состояние озонового слоя. Борьба с истощением запасов озона.

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата.

Тропосфера. Границы тропосферы. Появление и концентрация (природная и антропогенная) примесей в тропосфере.

Стратосфера. Границы и структура оболочки. Влияние антропогенного фактора.

Лабораторная работа № 1 теме: Определение минерализации воды питьевых источников (4 часа)

Лабораторная работа № 2 теме: Определение CO_2 в воздухе (4 часа)

4. Живое вещество, его функции. Биосфера и ноосфера

Определение биосферы по В.И. Вернадскому. Живые и неживые компоненты биосферы. Экосистемы как функциональные единицы биосферы. Определение экосистемы, биотическая и абиотическая структура экосистемы. Взаимодействие биотических и абиотических факторов. Ноосфера. Взаимодействие природы и общества. Биосфера как динамическая система. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Цикличность процессов в биосфере и устойчивость. Возможность необратимых изменений физико-химических характеристик биосферы.

5. Глобальные биогеохимические циклы

Биогены и их источники. Основной принцип функционирования экосистем. Круговорот углерода, фосфора, азота, серы, кислорода. Азотофикация. Химические процессы при круговороте биогенов. Круговорот воды в природе, изучение круговорота веществ в школьном курсе химии.

Миграция химических элементов. Технофильность химических элементов.

Антропогенные нарушения биогеохимических круговоротов. Нарушение круговорота биогенов под воздействием сельского хозяйства. Выщелачивание почв.

Загрязнение вод и вовлечение в круговорот технофильных элементов. Ядохимикаты. Проблема биоаккумуляции. Вовлечение промышленных, транспортных выбросов в общий круговорот веществ.

6. Антропогенные воздействия на равновесие в природе

Антропогенные и естественные процессы образования соединений азота, углерода и серы в окружающей среде. Соединения других элементов в атмосфере. Пути утилизации основных загрязняющих атмосферу веществ в промышленном масштабе. Кислотные дожди и их воздействие на окружающую среду. Пути образования кислотных дождей в атмосфере. Фотохимический смог, основные химические реакции, приводящие к образованию фотохимического смога. Озоновый слой в стратосфере – защитная оболочка Земли от воздействия космического коротковолнового излучения. Цикл Чемпена. Катализаторы разложения озонового слоя. Озоновые дыры. Новые гипотезы разрушения озонового слоя.

Лабораторная работа № 3 теме: Определение остаточного хлора в воде (4 часа)

Лабораторная работа № 4 теме: Определение запыленности воздуха по листьям деревьев (8 часов)

Лабораторная работа № 5 теме: Определение гумусовых веществ в почве (4 часа)

7. Методы контроля состояния окружающей среды. Химический контроль окружающей среды. Определение мониторинга. Мониторинг загрязнения сточными водами. Мониторинг кислотных осадков. Стандарты качества окружающей среды.

Лабораторная работа № 6 теме: Определение водородного показателя (рН) в воде (4 часа)

Лабораторная работа № 7 теме: Определение содержание в почве подвижного алюминия (8 часов)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Органический синтез» используются различные образовательные технологии:

- *Информационно-коммуникационные технологии* связаны с использованием лекционно-презентационного метода.

- *Деятельностные практико-ориентированные технологии* в данном курсе направлены на формирование системы практических умений в области синтеза продуктов основного органического синтеза путем проведения в условиях лаборатории экспериментальных работ.

- *Личностно-ориентированные технологии обучения* реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при подготовке отчетов по лабораторным работам и их защите, при выполнении домашних индивидуальных и практических заданий. Все эти виды работ способствуют развитию у студента самоорганизации, коммуникации и творчества.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде типовых заданий:

- самостоятельное изучение тем учебной программы, не включенных в лекционные материалы;
- доработка конспектов по ряду тем;
- выполнение заданий, способствующих решению учебных задач;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа с учебной, научно-популярной литературой, электронными источниками информации при подготовке к практическим занятиям и контрольным работам;
- выполнение индивидуальных заданий по основным темам дисциплины.

Планирование самостоятельной работы по органическому синтезу № Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудит	Сам		
VI семестр					

Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия.	10	2	8	<ul style="list-style-type: none"> • Как распространение науки об окружающей среде связано с переходом общества к устойчивому развитию? • Что такое атом? Молекула? Назовите шесть химических элементов наиболее важных для живых организмов. В составе чего они встречаются в окружающей среде? • Сравните молекулы образующие воздух, воду, минералы с входящими в состав живых организмов. В чем разница между органическими и неорганическими молекулами? • Сравните рост и разложение (сгорание) с точки зрения судьбы органических молекул и атомов. На основе этого сформулируйте закон сохранения массы. 	Опрос. Решение задач
Тема 2 Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы.	8	2	6	<ul style="list-style-type: none"> • Чем вызвано различие в химическом составе планет земной группы и планет-гигантов? • Каким образом возможно образование новых химических элементов? • Назовите основные оболочки планет различных групп. В чем отличие и чем оно вызвано? Каковы особенности планеты Земля? 	Опрос. Выполнение упражнений
Тема 3. Основные сферы Земли. Химический состав.	10	10	10	<ul style="list-style-type: none"> • Что такое загрязнение воздуха? Назовите погодные условия, которые усугубляют эту проблему. Какие процессы при этом происходят? • Как образуются непосредственные и вторичные продукты горения, относящиеся к основным загрязнителям воздуха? • Объясните: лучше или хуже качество воздуха в помещении по сравнению с открытым местом? Почему? Каковы источники загрязнения воздуха в помещении? Как его можно уменьшить? • Опишите природу и значение озонового экрана. Что ведет к его разрушению? • Перечислите источники выделения хлора поступающего в стратосферу. Дайте определение ХФУ. Какие химические процессы происходят при разрушении? • Что делается для борьбы с нарушением озонового экрана? 	Опрос. Решение задач. Отчет по лабораторным работам и заданиям.

<p>Тема 4. Живое вещество, его функции. Биосфера и ноосфера</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Дайте определение биосферы, экосистемы, биома, «экосистемы человека». Как она включена в биомы? ● Дайте определение терминов структура, биота, биотическая и абиотическая структура экосистемы. ● Назовите и охарактеризуйте различные абиотические факторы. ● Что может произойти с экосистемой при изменении одного абиотического или биотического фактора? ● Сравните экосистему человека с другими экосистемами. В чем состоит их сходство? Каковы результаты взаимодействия экосистемы человека и других экосистем? Устойчиво ли оно? Почему? 	<p>Опрос. Решение задач. Отчет по лабораторным работам и заданиям.</p>
---	-----------	----------	-----------	--	--

<p>Тема 5. Глобальные биохимические циклы</p>	8	2	6	<ul style="list-style-type: none"> ● Глобальные биогеохимические циклы. ● Проследите возможные пути движения атомов углерода при круговороте этого элемента. ● Образуются ли атомы углерода, на каком либо из этих этапов цикла? Разрушаются ли они? Превращаются ли в другие атомы? Объясните. ● В каких превращениях участвуют атомы углерода, проходя цикл? Каковы особенности углеродсодержащих органических и неорганических соединений? Какие изменения происходят при переходе между этими веществами? ● Как долго (сколько раз) атомы углерода циркулируют в биосфере? ● Подумайте об одном из триллионов атомов углерода, содержащихся в молекулах Вашего тела. Каким образом он попал в Ваш организм? Где был до этого? Какова его гипотетическая история за последний миллиард лет? Опишите. ● Где окажется этот атом углерода в дальнейшем? Опишите его гипотетическое будущее в течение ближайших нескольких тысяч лет. ● Как содержащийся в атмосфере азот может быть использован растениями? Сравните природные и искусственные способы азотофикации. ● Сравните минеральную и газовую фазы в круговороте углерода, фосфора, азота, серы. Как их разница сказывается 	<p>О прос. Решение задач. Отчет по лабораторным работам и заданиям.</p>
<p>Тема 6. Антропогенные нарушения биогеохимических круговоротов</p>	24	18	6	<ul style="list-style-type: none"> ● Что такое загрязнение воды? Чем оно может быть вызвано? ● Опишите различия, назовите достоинства и недостатки органических и минеральных удобрений. ● Дайте определение выветриванию и выщелачиванию почв. Объясните значение способности почвы удерживать элементы питания. ● Откуда и как получают воду? Почему потребление в городах и промышленности называют возвратным, а орошение - безвозвратным? ● Каковы возможные последствия тенденции к увеличению расхода воды? 	<p>О прос. Решение задач. Отчет по лабораторным работам и заданиям.</p>

Тема 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды. Мониторинг	26	14	12	<ul style="list-style-type: none"> ● Дайте определение кислотных осадков. Назовите их типы. ● Как широко распространены кислотные осадки? Насколько они кислее нормальных осадков? ● Назовите важнейшие кислоты, присутствующие в кислотных осадках. Откуда они берутся? ● Как кислотные осадки влияют на водные экосистемы? Как их нарушения сказываются на обитателях суши? ● Опишите три пути влияния кислотных осадков на леса. Приведите примеры отмирающих лесов. ● Дайте определение буфера и буферной емкости. Объясните, почему некоторые системы сохраняются, а другие разрушаются под влиянием одинакового количества кислотных осадков? ● Как кислотные осадки воздействуют на памятники, скульптуры? Проведите параллель между этими явлениями и потерей буферной емкости. ● Как углекислый газ улавливает тепло? Как меняется содержание этого газа в атмосфере? ● Опишите возможную степень потепления и последствия этого. ● Что можно сделать для ослабления парникового эффекта? 	Опрос. Решение задач. Отчет по лабораторным работам и задания м.
ИТОГО:	108	50	58		

6.2 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов по дисциплине «Химия окружающей среды» осуществляется преподавателем с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных занятиях, выполнение и защита лабораторных работ, устные ответы с хорошо подготовленной визуализацией.

Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов, по подготовке к защите лабораторных работ и контрольных мероприятий. При подготовке следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в рабочей программе. Защита лабораторных работ проводится, устно. При устной защите необходимо устно ответить на теоретические вопросы по теме лабораторной работы, а также представить оформленную работу с выполненными расчетами, построенными графиками и выводами по экспериментальным исследованиям.

Критерии оценки устного ответа студента на экзамене

Отлично	Проявляет глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы, последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы, уверенно ориентируется в проблемных ситуациях, демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делает правильные выводы, проявляет творческий подход к пониманию, изложению и использованию программного материала, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой
Хорошо	Показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы, дает полные ответы на вопросы экзаменационного билета, допуская некоторые неточности, правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций, демонстрирует хороший уровень освоения материала, в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой
Удовлетворительно	Показывает знание основного материала, достаточное для предстоящей профессиональной деятельности, при ответе на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в изложении отдельных знаний, не проявляет творческого подхода к усвоению материала, не в полной мере способен применять теоретические знания к анализу практических ситуаций. Подтверждает освоение компетенций на минимально допустимом уровне
Неудовлетворительно	Имеет существенные пробелы в знании программного материала, не способен последовательно и аргументировано его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на основные и дополнительные вопросы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой

Перечень вопросов к экзамену:

1. Организация элементов в живых и неживых системах.
2. Энергия. Изменение вещества и энергии в организме, примеры реакций. Превращение различных видов энергий. Аккумуляция энергии.
3. Химический состав Земли. Основные сферы Земли. Особенности строения планеты Земля.
4. Литосфера. Особенности литосферы Ее элементарный состав. Физико-химическое выветривание. Минералы и горные породы. Минеральные ресурсы литосферы.
5. Гидросфера, ее особенности и химический состав. Буферные системы гидросферы.
6. Биохимические процессы в морях и океанах. Минеральные ресурсы океана.
7. Атмосфера, ее особенности строение и состав. Фотохимические процессы в атмосфере. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере и фотохимические процессы в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу.
8. Озоновый слой, его образование и разрушение, роль. "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.

9. Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата.
10. Кислотные дожди, их причина и отрицательная роль.
11. Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы.
12. Краткая характеристика планет Земной группы. Происхождение планет солнечной системы.
13. Круговорот воды в природе и его нарушение. Круговорот кислорода в природе.
14. Круговорот азота и серы в природе и его нарушение.
15. Круговорот фосфора и углерода, его нарушение.
16. Основные загрязнители воздуха, их воздействие и методы очистки воздуха.
17. Основные источники загрязнения вод, их воздействие и методы очистки вод.
18. Проблема утилизации отходов и пути ее решения.
19. Ядохимикаты, их воздействие на почву, воду и воздух.
20. Общее понятие о круговороте веществ. Классификация круговоротов веществ. Роль круговоротов веществ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Фомина, Н. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130139> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179620> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Химия окружающей среды. Химия литосферы : методические указания / составители Т. А. Лунева, С. И. Левченко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147472> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Белопухов С. Л. Химия окружающей среды / С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, М.В. Тютюнькова. - Москва : Проспект, 2016. - 240 с. - ISBN 978-5-392-17531-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/353146/reading> (дата обращения: 18.02.2022). - Текст: электронный.
5. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды / О.А. Поспелова. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2013. - 60 с. - ISBN stGau_04_2013. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344158/reading> (дата обращения: 18.02.2022). - Текст: электронный.
6. Михалина Е. С. Химия окружающей среды : химия живых организмов : курс лекций / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 64 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. - Москва : Юрайт, 2018. - 361, [1] с. : ил. ; 25 см. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 333-362. - ISBN 978-5-534-06886-3 (в пер.) : 798.15 р.

Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru

2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды [Текст] : [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов", "Защита окружающей среды"] / Л. Ф. Голдовская. - Москва : Мир, 2005. - 294, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 290-293. - ISBN 5-03-003649-0 (в пер.) : 278.00 р.
4. Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия [Текст] : [учеб. для вузов по естеств.-науч. спец.] / В. А. Алексеенко. - Москва : Логос, 2000. - 626 с. : ил. - (Учебник для XXI века). - Рез. англ. - Библиогр.: с. 610-614. - ISBN 5-88439-001-7 (в пер.) : 115.00 р., 81.00 р.
5. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по хим., хим.-технол. и биол. специальностям] / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская. - Изд.3-е, перераб. - Москва : Высшая школа, 2006. - 333, [1] с. : ил. - (Для высших учебных заведений) (Охрана окружающей среды). - Библиогр.: с. 320-322. - ISBN 5-06-005558-2 (в пер.) : 255.00 р., 269.00 р., 310.00 р. В прил.: ПДК хим. веществ в почве ; ОДК пестицидов в почве ; Почва и биол. ресурсы: ГОСТы, ОСТы ; Метод. документы
6. Химия окружающей среды [Текст] : учебно-методическое пособие / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад. ; авт.-сост. О. В. Каршибаева. - Нижний Тагил : НТГСПА, 2007. - 60 с. : ил. - Библиогр.: с. 60. - (в обл.) : 25.00 р. 7.026.12(07)
7. Гусакова, Н. В. Химия окружающей среды [Текст] / Н. В. Гусакова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 184 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-222-05386-5 (в обл.) : 38.00 р.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – 412А.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Мультимедиапроектор.
4. Лаборатория для проведения лабораторного практикума – 407А
5. Методические разработки для проведения лабораторных работ.
6. Химические реактивы и посуда, лабораторное оборудование для проведения лабораторного практику