

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 08.07.2024 09:16:18
Уникальный программный идентификатор:
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.02.09 «ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Биология и Химия
Автор (ы)	доцент В.А. Гордеева

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «16» февраля 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «22» февраля 2024 г. № 6.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. **Цель 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:

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
8. Подготовить будущих учителей к преподаванию вопросов биохимии в школе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия окружающей среды» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и Химия». Дисциплина Б1.О.08.02.09 «Химия окружающей среды» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.08.02 «Предметно-методический модуль по профилю «Химия». Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук.

Основы химических процессов в окружающей среде необходимы для освоения базовых дисциплин модуля предметной подготовки: в частности, для понимания теоретической базы единой картины живой природы, природопользования

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биология, экология)
		ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
		ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- химический состав атмосферы, гидросферы, 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 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	10 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	42
Лекции	12
Лабораторные занятия	30
Самостоятельная работа студента	62
Подготовка к экзамену	4
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	10 семестр

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			СРС	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		

Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия	8	2			2	Участие в коллективном обсуждении темы.
Тема 2. Геохимическая история планеты Земля	22	2			10	Участие в коллективном обсуждении темы. Отчет по лабораторной работе.
Тема 3. Основные сферы Земли. Химический состав.	32	2		10	10	Контрольная работа №1. Отчет по лабораторной работе.
Тема 4. Живое вещество, его функции. Биосфера и ноосфера	22	2			10	Участие в обсуждении темы в рамках круглого стола.
Тема 5. Глобальные биохимические циклы	22	2			10	Отчет по лабораторной работе.
Тема 6. Антропогенные воздействия на равновесие в природе	38	2		10	10	Отчет по лабораторной работе.
Тема 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды. Мониторинг	36			10	10	Участие в обсуждении темы в рамках круглого стола.
зачет	4					
итого	108	12		30	62	

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных и практических работ	Кол-во ауд. Часов
1	Тема 1. Определение минерализации воды питьевых источников	2
1	Тема 2. Определение CO ₂ в воздухе	4
1	Тема 3. Определение остаточного хлора в воде	4
1	Тема 4. Определение запыленности воздуха по листьям деревьев	4
1	Тема 5. Определение гумусовых веществ в почве	6
1	Тема 6. Определение водородного показателя (рН) в воде	4
1	Тема 7. Определение содержание в почве подвижного алюминия	6

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Лекция 1. Введение. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия (2 часа)

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.

Лекция 2. Геохимическая история планеты Земля (2 часа)

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

Лекция 3. Основные сферы Земли, химический состав (2 часа)

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. Деградация 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 оболочек. Влияние антропогенного фактора.

Лабораторная работа № 1 теме: Определение минерализации воды питьевых источников (2 часа)

Лабораторная работа № 2 теме: Определение CO₂ в воздухе (4 часа)

Лекция 4. Живое вещество, его функции. Биосфера и ноосфера (2 часа)

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.

Лекция 5. Глобальные биогеохимические циклы (2 часа)

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.

Лекция 6. Антропогенные воздействие на равновесие в природе (2 часа)

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 (4 часа)

Лабораторная работа № 5 теме: Определение гумусовых веществ в почве (6 часов)

Лекция 7. Методы контроля состояния окружающей среды (2 часа).

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 (6 часов)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания курса «Химия окружающей среды» применяются традиционные формы организации аудиторной работы: лекции, лабораторные занятия, в рамках которых предусмотрено использование интерактивных форм и методов обучения, представленных в таблице.

Название раздела, темы	Вид занятий	Активные формы и методы обучения
Основные сферы Земли, химический состав	Лабораторное занятие	Учебно-исследовательский проект Работа в малых группах.
Антропогенные воздействие на равновесие в природе	Лабораторное занятие	Учебно-исследовательский проект Работа в малых группах.
Методы контроля состояния окружающей среды	Лекция	Мини-конференция

На лекционных занятиях широко используются мультимедийные технологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 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. Пospelова О.А. Геохимия окружающей среды / О.А. Пospelова. - 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.

6.2 Дополнительная литература:

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.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Бесплатная электронная биологическая библиотека – <https://zoomet.ru/>.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – № 412А.

- 1.1. Компьютер (ноутбук),
- 1.2. Мультимедиапроектор,
- 1.3. Презентации к лекциям.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – № 402А.

- 2.1. Сушильный шкаф, набор химической посуды для проведения лабораторных работ
- 2.2. Таблицы.

3. Помещения для самостоятельной работы – № 224В.

- 3.1. Компьютеры (ноутбуки).