Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 23.09.2026 09:57:02
Уникальный программный ключ:
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 и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.11 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 и физико-математического образования. Протокол от «07» декабря 2022 г. № 4.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «14» декабря 2022 г. № 3.

Нижний Тагил
2022

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Химия окружающей среды» освоение системы знаний о химии окружающей среды; овладение экспериментальными учениями 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

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Природопользование.
2. Общая экология.
3. Ботаника.
4. Зоология.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Единая картина живой природы,

.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

З1. химический состав атмосферы, гидросферы, литосферы;
З2. основные химические реакции в атмосфере и гидросфере;
З3. основные циклы миграции химических элементов;
З4. глобальные биогеохимические циклы;
З5. антропогенное воздействие на равновесие в природе;
З6. последствия антропогенного воздействия: образование кислотных дождей, фотохимического смога, причины цветения воды, разрушение озонового слоя, культурного наследия человечества;
З7. методы очистки газообразных и растворенных загрязняющих веществ в промышленных масштабах;
З8. источники загрязнения ОС соединениями тяжелых металлов и их влияние на живой организм;
З9. причины радиоактивного загрязнения, способы захоронения отходов АЭС;
З10. основные международные соглашения по защите ОС;

Уметь:
У1. использовать содержание курса в обучении химии в школе;
У2. объяснять причины возникновения глобальных экологических проблем;
У3. вскрывать воспитательные аспекты экохимического образования;
У4. проводить экспериментальную работу с учащимися по охране окружающей среды;

Владеть:
В1. системой понятий экологической химии;
В2. знаниями о химических веществах, отрицательно влияющих на окружающую среду;
В3. знаниями химических процессов, изучаемых в школьном курсе химии, отрицательно влияющих на окружающую среду;
В4. отдельными химическими и биологическими методами мониторинга состояния ОС.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часа), 10 семестр, их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	Семестр изучения
	10 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	54
Лекции	14
Лабораторные работы	40

Самостоятельная работа, в том числе:	126
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Сем.	Всего часов	Контактная работа		СРС
			Лекции	Лаборат. работы	
Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия	10	8	2		6
Тема 2. Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы	10	22	2		20
Тема 3. Основные сферы Земли. Химический состав.	10	32	2	10	20
Тема 4. Живое вещество, его функции. Биосфера и ноосфера	10	22	2		20
Тема 5. Глобальные биохимические циклы	10	22	2		20
Тема 6. Антропогенные воздействие на равновесие в природе	10	38	2	16	20
Тема 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды. Мониторинг	10	36	2	14	20
зачет	10				
итого		**180**	**14**	**40**	**126**

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. Объём 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 оболочки. Влияние антропогенного фактора.

Лабораторная работа № 1 теме: Определение минерализации воды питьевых источников

Лабораторная работа № 2 теме: Определение CO_2 в воздухе

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 и 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 воздействие 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

Лабораторная работа № 4 теме: Определение запыленности воздуха по листьям деревьев

Лабораторная работа № 5 теме: Определение гумусовых веществ в почве

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 (pH) в воде

Лабораторная работа № 7 теме: Определение содержание в почве подвижного алюминия

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6. Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

7. 1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

8. 2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

9. 3. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

10. 4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: - состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован

в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

11. - информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

12. - взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

13. - соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ 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. 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.

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

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»