

МКОУ «Ургубамахинская СОШ»

Принято на
заседании
педагогического
совета
Протокол №____
от «__»_____20__

Утверждаю
Директор школы
_____ А.Г.
Исаев
Приказ №____
от «__»_____20__

Дополнительная общеразвивающая программа

«Химия и окружающая среда»

Направленность: естественно-научная

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год (36 часов)

2021-2022 г.

РАЗДЕЛ 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность общеобразовательной программы естественно-научная, уровень реализации базово - продвинутой.

Актуальность программы - система общего образования не всегда может обеспечить обучающихся таким уровнем образования, который будет достаточен для реализации их способностей в выбранной сфере деятельности.

Дополнительная общеразвивающая программа «Химия и окружающая среда» (далее – Программа) направлена на развитие и формирование у обучающихся целостного представления об окружающей среде на основе полученных химических знаний. В ходе реализации Программы обучающиеся совершенствуют свои умения и навыки в решении практических задач, что способствует развитию у них логического, инженерно-технического и экологического мышления.

Новизна программы - заключается в том, что учащиеся мотивированы на создание исследовательских проектов и защита их на конференциях разного уровня. Кроме этого, на занятиях кружка могут проводить опыты за рамками школьной программы.

Педагогическая целесообразность - заключается в том, что при ее реализации, у обучающихся возникает интерес к химии, расширяется кругозор, развиваются коммуникативные качества личности, и как результат – участие в олимпиадах, биологических конкурсах разного уровня, научно-исследовательских конференциях

Отличительная особенность - предусмотренная Программой реализация межпредметных связей позволит обучающимся осуществить интеграцию имеющихся представлений в целостную картину мира, а практические занятия и проектная деятельность совершенствовать умения и навыки, необходимые для проведения исследования, сопоставления фактов, анализа полученных результатов, работы с приборами и реактивами.

Цель Программы – развитие у обучающихся научного знания по предметам естественнонаучного цикла, формирование навыков проведения самостоятельного научного исследования, повышение экологической культуры, получение представлений об окружающей среде с позиции химических явлений.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

Образовательные

- освоение обучающимися знаний об общих закономерностях формирования и функционирования экосистем, о характере антропогенного воздействия на окружающую среду и методах оценки этого воздействия;
- формирование системы экологически ориентированных личных ценностей.

Развивающие

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей обучающихся в процессе проведения физических и химических экспериментов;
- развитие логического мышления обучающихся;
- развитие навыков планирования индивидуальной работы;
- развитие умений самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями.

Воспитательные

- воспитание навыков коммуникативной деятельности;
- создание условий для успешной социализации ребенка путем формирования комфортной психологической обстановки;
- воспитание у обучающихся бережного отношения к окружающей среде;
- воспитание ответственного подхода к своим действиям в процессе взаимодействия с объектами окружающей среды.

Категория обучающихся - программа «Химия и окружающая среда» актуальна для учащихся 14-17 лет, проявляющих интерес к изучению естественнонаучных дисциплин.

Форма проведения и режим занятий - групповые теоретические и практические занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность - 1 час.

В ходе обучения по Программе реализуются следующие виды деятельности:

- выполнение проектных и практических работ;
- моделирование изучаемых процессов;
- устные сообщения обучающихся с последующей дискуссией по теме;
- работа в группах;
- работа со справочной литературой, энциклопедиями, ресурсами Internet. Обучение по программе очное.

Срок реализации программы: 1 учебный год, всего 34 часа.

Планируемые результаты

В результате обучения по программе обучающиеся получают представление об окружающем мире с позиции химических явлений, овладеют системой экологических знаний.

Обучающиеся будут знать:

- экологические законы, правила, научные факты;
- единство в системе «человек – окружающая среда»;
- основы мониторинга окружающей среды.

Обучающиеся будут уметь:

- использовать различные методы мониторинга окружающей среды в практических работах;
- применять полученные навыки при выполнении научно-исследовательских работ;
- определять уровень загрязненности воздуха, воды, почвы;
- анализировать данные, полученные при изучении состояния экосистем своей местности;
- прогнозировать дальнейшие изменения экосистем своей местности;
- использовать приборы, необходимые для изучения экологических факторов и компонентов экосистем, приборы и реактивы для изучения химических веществ окружающей среды.

1.1. Формы аттестации обучающихся

- тематическое тестирование;
- защита проекта;
- участие в олимпиаде;
- собеседование;
- выставки отчетов по практическим работам;
- выставки результатов творческой работы.

Для мониторинга результативности образовательного процесса по Программе «Химия и окружающая среда» используются следующие виды контроля:

- предварительный контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы) – входное тестирование;
- текущий контроль (в течение всего срока реализации Программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Форма аттестации/ контроля
	История взаимоотношений человека и природы		
1	Человек и природа в далеком прошлом: присваивающее хозяйство Переход человека к производящему хозяйству	1	Входное тестирование
2	Человек и природа в настоящем Неисчерпаемые и исчерпаемые источники энергии	1	Выставка «Экологический плакат»
	Мировой океан – колыбель жизни на планете Земля		
3	Вода и её свойства Роль мирового океана в стабилизации природных условий на поверхности Земли	1	Выставка отчетов по практической работе
	Биосфера - среда обитания всего живого на Земле		
4	Экология и элементы экологических систем Состав и типы экосистем	1	
5	Что такое биосфера Земли Биологическое разнообразие биосферы	1	

6	Биосфера, человек и ноосфера	1	
	Химия окружающей среды		
7	Нормирование загрязнений окружающей среды, понятия и критерии нормирования: ЛД, ЛК, ПДВ, ВДК.	1	Тестирование
	Химические элементы в биосфере		
8	Биогенные химические элементы Биогеохимические циклы. Круговорот азота Круговорот кислорода и азота <i>Практическая работа</i> Качественное определение тяжелых металлов в воде	1	Выставка отчетов по практической работе
9	Экологические проблемы атмосферы		
10	Атмосфера как светофильтр Засоренность атмосферы Основные источники загрязнения атмосферы. Парниковый эффект как многофакторное явление Озоновый щит и озоновая дыра	1	Интерактивная игра

11	Фотохимический смог Современные способы очистки выбросов (абсорбция, адсорбция, конденсация, катализ)	1	Тестирование
	Экологические проблемы гидросферы		
12	Химический состав воды <i>Практическая работа</i> «Определение содержания ионов водорода в воде»	1	Выставка отчетов по практической работе
13	Химические способы удаления загрязнений	1	Тестирование
	Экологические проблемы литосферы		
14	Классификация Пестицидов Комплексная система защиты растений. <i>Практическая работа</i> «Определение тяжелых металлов в почве»	1	Выставка отчетов по практической работе

	Экологический мониторинг		
15	Задачи экологического мониторинга Биоиндикация. Химические методы контроля	1	

16	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвой сосны» <i>Практическая работа</i> «Определение запыленности воздуха»	1	Отчет
17	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i>	1	Отчет

	«Растения - индикаторы кислотности почв» <i>Практическая работа</i> «Растения – индикаторы водного режима почв» <i>Практическая работа</i> «Растения – индикаторы плодородия почв»		
18	Методы мониторинга водной среды <i>Практическая работа</i> «Жесткость воды» <i>Практическая работа</i> «Исследование водопроводной воды» <i>Практическая работа</i> «Органолептические показатели воды»	1	Отчет
	Ксенобиотики и их влияние на окружающую среду		
19	Токсины. Яды. Токсиканты. Меры токсичности веществ	1	Тестирование
	Металлы – токсиканты окружающей среды		
20	Антропогенная токсикация планеты Свинец, кадмий, ртуть – неорганические экотоксиканты. <i>Практическая работа</i> «Определение соединений свинца в почве и растениях»	1	

	Радиационное загрязнение окружающей среды		
21	Радиоактивность. Источники радиоактивности – компоненты пищевых цепей. Практическое использование ионизирующей радиации. Атомная энергетика: за и против	1	
	Минеральные удобрения и последствия их применения		
22	Взаимосвязь и взаимозависимость растений и почвы. Значение микроэлементов (В, Си, Мо, Мп, Zn и др.) для жизни растений	1	

	Ксенобиотики органического происхождения		
23	Алкалоиды. <i>Практическая работа</i> «Определение кофеина в напитках»	1	Отчет
24	Полиароматические углеводороды. ДДТ: история синтеза и применения	1	
25	Нефть. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. <i>Практическая работа</i> «Определение нефтепродуктов в воде»	1	Отчет
	Лекарства и здоровье		
26	Правила грамотного обращения с Лекарствами. Лекарственные препараты в пищевых цепях	1	
27	Аллергия и загрязнение окружающей среды. <i>Практическая работа</i> «Анализ некоторых лекарственных препаратов: аспирин, анальгин, глицин»	1	
	Живой организм и химия		
28	<i>Роль элементов электролитов и воды для организма человека</i>		
29	Кислород и озон. Галогены.	1	Отчет
30	Сера - составная часть компонентов белков. Сера – агроэлемент. Азот и фосфор в составе органических веществ живого организма	1	
31	Ионы металлов – стабилизаторы третичной структуры белка, их роль в обмене веществ. Роль железа в образовании биологически активных веществ организма	1	
	<i>Качественный анализ продуктов жизнедеятельности организмов</i>		
32	<i>Практическая работа</i> «Качественный анализ органических веществ» <i>Практическая работа</i>	1	

	«Обнаружение белка в биологическом материале»		
	Научно-исследовательская проектная деятельность		
33	Выбор темы исследовательской работы. Составление плана работы над проектом	1	
34	Выполнение практической части: сбор материала, его исследование	1	
35	Защита проектов		Тестирование
	Итого:	35	

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. История взаимоотношений человека и природы

Теория. Источники энергии (исчерпаемые и неисчерпаемые). «Экологический рюкзак». Необходимость бережного отношения к окружающей среде. Человек и природа в далеком прошлом: присваивающее хозяйство. Древние люди. Влияние природных условий на расселение и занятия древних людей. Основные занятия древних людей: собирательство и охота. Присваивающее хозяйство. Локальный характер влияния деятельности древних собирателей и охотников на природу. Переход человека к производящему хозяйству. Производящее хозяйство. Возникновение земледелия и скотоводства. Воздействие на природу древних земледельцев и скотоводов. Стихийное природопользование. Опустынивание. Гибель цивилизаций. От колесницы до самолета. Изменение характера природопользования в процессе развития человеческого общества. Человек и природа в настоящем. Прямое и косвенное воздействие хозяйственной деятельности человека на природу. Интродукция. Неисчерпаемые и исчерпаемые источники энергии. Источники энергии (исчерпаемые и неисчерпаемые). «Экологический рюкзак». Необходимость бережного отношения к окружающей среде. Альтернативные источники энергии. Приливные электростанции. Энергия ветра. Геотермальная энергия. Биоэнергетика.

Практика. Моделируем ветряной двигатель. Строим «розу ветров» своей местности. Превращение разных видов энергии друг в друга. Нагреваем по-разному (передача тепловой энергии излучением, теплопроводностью, конвекцией).

Раздел 2. Мировой океан – колыбель жизни на планете Земля

Теория. Вода – самое распространенное в природе химическое соединение – фактор формирования физической и химической среды, климата и погоды на нашей планете, возникновения жизни на Земле. Мировые запасы воды. Пресная и соленая вода. Аномальные

свойства воды. Химический состав Мирового океана. Чистая и загрязнённая вода. Дейтериевая вода и её влияние на биологический объект.

Практика. «Изучаем физические и химические свойства воды». Циркуляция воды. Роль гидросферы в устойчивости и стабилизации природных условий на Земле. Гидролитический цикл.

Раздел 3. Биосфера - среда обитания всего живого на Земле

Теория. Экология: что это такое. Направления современной экологии. Экология - наука, изучающая взаимоотношения живых организмов друг с другом и с окружающей средой, «наука о доме». Направления современной экологии: общая экология, прикладная экология, экология человека, экология города (урбоэкология). Значение экологических знаний в жизни современных людей. Что такое экосистема. Основные компоненты экосистемы. Понятие «экосистема», общая характеристика. Основные компоненты экосистем. Основные элементы экологических систем: вид, популяция, сообщество (биоценоз), экосистема

(биогеоценоз). Экологические связи, простейшая классификация: взаимосвязи между живыми, а также живыми и неживыми компонентами экосистемы. Вид и популяция. Основные элементы экологических систем: вид, популяция, сообщество (биоценоз), экосистема (биогеоценоз).

Практика. «Аквариум – модель экосистемы». Взаимосвязи в биоценозах. Пищевые цепочки. Продуценты, консументы и редуценты. Живые организмы - активные участники круговорота энергии и вещества в природе. Многообразие форм взаимодействия организмов друг с другом. Причины и следствия внутривидовой конкуренции. Единство системы «хищник - жертва».

Раздел 4. Химия окружающей среды

Теория. Химические элементы в биосфере. Биогенные и второстепенные химические элементы. Макро и микроэлементы. Причины и признаки недостатка в организме человека некоторых элементов. Биогеохимические циклы. Циклы газообразных веществ. Осадочные циклы. Круговорот азота в биосфере. Сидерация. Круговорот углерода в биосфере. Круговорот кислорода в биосфере.

Практика. «Качественное определение некоторых тяжёлых металлов в воде». Атмосфера как светофильтр. Засоренность атмосферы. Причины изменения яркости, цвета атмосферы, прозрачности и видимости атмосферы. Экологические проблемы в атмосфере. Парниковый эффект. Парниковые газы. Второстепенные компоненты атмосферы (углекислый газ, метан, оксиды азота, тропосферный озон, хлорфторуглероды). Последствия парникового эффекта. Озоновый щит и озоновая дыра. Цикл озона. Причины истончения озонового щита. Вещества – загрязнители тропосферы. Оксиды серы и хлора. Кислотные дожди. Химизм процессов. Фотохимический смог. Роль оксидов азота, озона, угарного газа, углеводородов и альдегидов в образовании фотохимического смога.

Практическая работа «Изучение кислотности осадков».

Практическая работа «Исследование воздуха на содержание твердых примесей (визуально и при помощи микроскопа)».

Дефицит пресной воды на планете. Загрязнение воды. Концентрирование токсикантов по биологическим цепочкам. Предельно допустимые концентрации веществ в воде. Обзор значений

ПДК по наиболее опасным веществам. Сточные воды. Первичная, вторичная и третичная обработка сточных вод. Химические способы удаления загрязнений (сорбция, нейтрализация, коагуляция, стерилизация, экстракция, электрохимические способы). Синтетические поверхностно-активные вещества как загрязнители гидросферы. Источники диоксинового загрязнения воды.

Практическая работа «Тестирование качества воды». Практическая работа «Очистка загрязненной воды».

Практическая работа «Определение содержания ионов водорода в воде: рН- фактор воды (исследования проб воды с помощью бумажных индикаторов)».

Практическая работа «Определение общей жесткости воды из различных источников с помощью мыльного раствора».

Практическая работа «Определение аммиака и ионов аммония в воде».

Экологические проблемы литосферы. Пестициды. Инсектициды, гербициды, фунгициды, родентициды, нематоциды, акарициды. Комплексная система защиты растений. Нитраты и нитриты. Их влияние на организм человека.

Практическая работа «Определение относительного количества нитратов в почве».

Практическая работа «Определение тяжелых металлов в почве (ионов меди двухвалентной, свинца)».

Экологический мониторинг. Задачи экологического мониторинга. Химические и биологические методы анализа. Биоиндикация. Фитоиндикация. Химические методы контроля.

Практическая работа «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны». Методы мониторинга воздушной среды.

Практическая работа «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны».

Практическая работа «Определение чистоты воздуха по лишайникам».

Практическая работа «Снег – индикатор чистоты воздуха».

Практическая работа «Определение запыленности воздуха».

Практическая работа «Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки».

Методы мониторинга воздушной среды.

Практическая работа «Растения – индикаторы плодородия почв». Практическая

работа «Растения - индикаторы кислотности почв». Практическая работа

«Растения – индикаторы водного режима почв».

Практическая работа «Органолептические показатели воды».

Практическая работа «Жесткость воды».

Методы мониторинга водной среды.

«Исследование водопроводной воды».

Раздел 5. Ксенобиотики и их влияние на окружающую среду

Теория. Металлы – токсиканты окружающей среды. Понятие об антропогенной токсикации планеты. Свинец, кадмий, ртуть - неорганические экотоксиканты. Свинец. Важнейшие физико-химические свойства свинца и его соединений. Свинец как токсикант окружающей среды. Свинец в пищевых цепях. Этилированный бензин и пищевые цепи. Кадмий. Важнейшие физико-химические свойства кадмия и его соединений, нахождение в природе. Кадмий как токсикант окружающей среды. Кадмий в пищевых цепях. Ртуть. Важнейшие физико-химические свойства ртути и её соединения. Амальгамы. Ртуть как биоцид. Амальгамы. Метилртуть в пищевых цепях. Преобразование соединений ртути в водной среде. Болезнь Минамата. Алюминий. Важнейшие физико-химические свойства алюминия и его соединений. Потребление алюминия. Алюминий как токсикант окружающей среды. Проявление интоксикации алюминием у людей. Болезнь Альцгеймера. Радиационное загрязнение окружающей среды. Радиоактивность. Природная и искусственная радиоактивность. Естественный фон ионизирующих излучений. Источники радиоактивности – компоненты пищевых цепей. Невидимые лучи управляют жизненными процессами. Практическое использование ионизирующей радиации. Загрязнение атмосферы. Оксиды неметаллов: углерода, серы, азота – как загрязнители атмосферы. Способы попадания в атмосферу. Кумулятивность действия угарного газа на человека и признаки отравления им. ПДК токсичных газов в воздухе. Парниковый эффект и кислотные дожди: суть проблем, последствия, возможные пути решения. Фотохимический туман (смог): состав, причины и условия образования. Смог как токсикант окружающей среды.

Минеральные удобрения и последствия их применения. Взаимосвязь и взаимозависимость растений и почвы. Значение микроэлементов для жизни растений и животных. Последствия несбалансированного применения минеральных удобрений. Проблема накопления нитратов.

Ксенобиотики органического происхождения. Алкалоиды. Особенности строения алкалоидов и применение их в медицине. Бензол как родоначальник ароматических углеводородов. Бензол и его производные как токсиканты окружающей среды.

Полиароматические углеводороды (нафталин, антрацен, фенантрен, пирен), их токсичность для людей. Диоксины как суперэкотоксиканты. Диедрин, пентахлорфенол, дихлофос как токсиканты окружающей среды. Пестициды и их производные. Отрицательное воздействие применения пестицидов.

Биологические методы борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Формальдегид. Проявление интоксикации альдегидом у людей. Опасность древесно-стружечных плит. Нефть, нефтепродукты, их использование. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами.

Раздел 6. Живой организм и химия

Теория. Кислород. Роль кислорода в окислении органических веществ. Поддержание электрической активности клетки и её мембраны за счет биологического окисления. Кислород в медицине. Отрицательное влияние избытка кислорода (участие в цепных окислительных реакциях). Кислородный токсикоз (клеточное дыхание, наличие оксидантов – ингибиторов, снижающих

цепные окислительные реакции в организмах). Озон. Свойства, применение.

Галогены. Содержание галогенов в тканях. Роль хлоридов в поддержании осмотического давления в клетках и организме в целом. Роль хлорида натрия в регуляции водного обмена. Физиологическая роль соляной кислоты в организме. Биологические функции фтора и его соединений. Наличие фтора в зубной эмали и костях человека и животных в виде фторкальциевой соли фосфорной кислоты. Бром

– постоянная активная часть тканей организмов, составная часть гормона гипофиза. Соли брома в медицине. Содержание йода в щитовидной железе. Гормоны тироксины. Йодная профилактика. Содержание йода в продуктах питания.

Сера – составная часть аминокислот, компонентов белков, волос, шерсти, ногтей, витамина В₁. Сероводород и серная кислота – продукты распада серосодержащих аминокислот, их биологическая роль.

Электролиты. Биологическая роль солей, кислот, оснований, образующихся в результате распада органических веществ в организме. Буферные системы. Механизм действия буферных систем.

Азот и фосфор. Содержание азота и фосфора в организмах. Азот – составная часть белка, нуклеиновых кислот, простетических групп ферментов. Фосфор – составная часть костной ткани, нуклеотидов, нуклеопротеидов, фосфорных эфиров. Макроэргические связи – АТФ, АДФ.

Металлы. Ионы металлов как стабилизаторы третичных структур белков- ферментов. Ионы металлов - активаторы ферментов. Участие металлов в ОВР, образовании металлоферментов. Ферментативные роли магния и двухвалентного железа, ионов кобальта, марганца, кадмия, цинка, никеля, бария и меди.

Щелочные и щелочноземельные металлы. Содержание ионов натрия, кальция, калия, магния в живых организмах в виде солей и соединений с белками, нуклеиновыми кислотами. Роль ионов натрия и калия. Осмотическое давление плазмы крови. Роль кальция в свертывании крови, в синтезе хлорофилла.

Железо. Участие железа в образовании гемоглобина, миоглобина, каталазы, цитохромов. Содержание железа в тканях глазного хрусталика, роговицы, печени, селезенки. Применение препаратов железа при лечении анемии, истощении, упадке сил.

Вода. Водный и минеральный обмен. Значение воды и водородных связей в теплообмене организма, распаде веществ, переносе их в клетки и продуктов обмена из клетки. Свободная и связанная вода в организме. Вода – источник водорода и кислорода при фотосинтезе.

Практическая работа «Качественный анализ органических веществ». Определение углерода, водорода в органическом веществе. Определение азота в органическом веществе.

Практическая работа «Обнаружение белка в биологическом материале». Обнаружение белков молока. Цветные реакции белков – биуретовая и ксантопротеиновая.

Практическая работа «Обнаружение ионов кальция и магния в костной ткани».

Практическая работа «Обнаружение катионов биологических сред». Обнаружение катионов кальция по осадку, цвету пламени.

Практическая работа «Обнаружение анионов биологических сред». Обнаружение сульфатов,

фосфатов.

Раздел 7. Научно – исследовательская и проектная деятельность Темы проектов и исследований

- 1. Физиологическая роль химического элемента (по выбору обучающегося).*
- 2. Химический анализ биологических объектов.*
- 3. Лихеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха парка города.*
- 4. Сосна - индикатор экологического неблагополучия детской площадки.*
- 5. Питьеовое водоснабжение города Москвы.*
- 6. Городская атмосфера.*
- 7. Альтернативные источники энергии.*
- 8. Проблема металлизации атмосферы.*
- 9. Биологические очистные сооружения.*
- 10. Моделирование личных предложений по защите окружающей среды.*

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- тематическое тестирование;
- защита проекта;
- участие в олимпиаде;
- собеседование;
- выставки отчетов по практическим работам;
- выставки результатов творческой работы.

Для мониторинга результативности образовательного процесса по Программе «Химия и окружающая среда» используются следующие виды контроля:

- предварительный контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы) – входное тестирование;
- текущий контроль (в течение всего срока реализации Программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое оснащение программы

Помещение, укомплектованное стандартным учебным оборудованием и мебелью

(доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, вытяжной шкаф, раковина с холодной водопроводной водой).

Необходимые для экспериментов оборудование и реактивы.

Мультимедийное оборудование:

- Компьютер.
- Ноутбук.
- Проектор.
- Флэш-карты.
- Экран.
- Средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет).

Лабораторное оборудование:

- Микроскопы.
- Микропрепараты.
- Коллекции полезных ископаемых.
- Коллекции почв.
- Бинокли.
- Лупы.
- Микроскопы.
- Предметные стёкла.
- Покровные стёкла.
- Чашки Петри.
- Препаровальные иглы.

Учебно-методическое обеспечения образовательного процесса:

• Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р);

• Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

• Приказ Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

• Письмо Минобрнауки РФ от 14 декабря 2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»; (ссылка на ст.34, часть 1 п.7 ФЗ № 273);

• Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ»;

• СанПин 2.4.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утверждённый постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года № 41;

- Приказ Минтруда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 08.09.2015 №613н;
- Локальные акты Учреждения;
- Письмо Минпросвещения от 28.06.2019г № МР-81/02 ВН «Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагогов:

1. Андруз, Дж. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс. - М.: Мир, 1999. - 271 с.
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие /под ред. С.В. Алексеева. - М.: АО МДС, 1996. - 192 с.
3. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: Агар, 2000
4. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: Справочник. Л.: Химия, 1985. 528 с.
5. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994. 237 с.
6. Боровский Е.Э. Аэрозольное загрязнение атмосферы // Химия. – 1998. - № 16,18,20,22
7. Боровский Е.Э. Парниковый эффект: зло или благо? // Химия. – 1996. - № 17
8. Боровский Е.Э. Человек и природа // Химия в школе. – 2004. -№ 8. – С. 8-13.
9. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера – М.: Наука, 1994.
10. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы под ред. Гусевой Т.В. М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2007. – 192 с.
11. Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В. Глобальные последствия загрязнения атмосферы // Химия. – 1995. - № 25, 26
12. Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В., Трубников А.В., Шулов С.Я. Проблемы жизни в окружающей среде // Химия. – 1996. - № 2, 3, 7-10, 15, 16, 23, 28.
13. Горбунов А.В., Ляпунов С.М., Окина О.И. и др. Экологическая химия. Оценка поступления микроэлементов в организм человека с продуктами питания в центральных регионах России. 2006. Т. 15, вып. 1. С. 47-59.
14. Другов, Ю.С. Методы анализа загрязнений воздуха / Ю.С. Другов, А.Б. Беликов, Г.А. Дьякова, В.М. Тульчинский. - М.: Химия, 1984. - 384 с.
15. Дурновцева Т, Филинова И.П. Нитраты и нитриты: методика определения в сельскохозяйственной продукции // Химия. – 1994. - № 27, 28.
16. Злотников, Э.Г. Химико-экологический анализ различных природных сред: экспериментальный материал для факультативных и кружковых занятий в средних школах / Э. Г. Злотников, Э. Р. Эстрин. – Киров: Изд-во ВГПУ, 1996. – 111 с.
17. Исидоров, В.А. Введение в химическую экотоксикологию: Учеб. пособие. - СПб: Химиздат, 1999. - 144с.

18. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение: Учебно-методическое пособие / Под ред. проф. Л.А. Коробейниковой. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - СПб: Крисмас+, 2002. -268 с.
19. Липаева М.А. Физиологическое действие тяжёлых металлов на организм человека // Химия. – 2004. - № 23.
20. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколога-аналитический мониторинг супертоксикантов, М.: Химия, 1996,317с.
21. Мансурова С.Е. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11кл. Школьный практикум, - ВЛАДОС, 2001. - 112 с.
22. Мельник А.А. Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологического состояния окружающей среды: Сборник заданий и ответов / Под общ. ред. Муравьёва А.Г. - СПб: Крисмас+, 2013. - 152 с.
23. Методические указания к лабораторным работам «Биоиндикация как метод оценки состояния окружающей среды» Кравченко Н.Н., Ильминских Н.Г. – Тюмень, 2004 г. 31 с.
24. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде: В 2-х т. Под ред. Ягодина Г.А. М.: Прогресс-Пангея, 1994
25. Муравьёв А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы: Практическое руководство / Под ред. А.Г. Муравьёва. — Изд. 2-е, перераб. и дополн. -СПб: Крисмас+, 2008. - 216 с.
26. Муравьёв А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. — 3-е изд., испр. - СПб: Крисмас+, 2012. - 176 с.
27. Петров К. М Проблемы жизни в окружающей среде: учебн. пособ. Саратов:Изд- во Саратов. ун-та 1995.
28. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука, -1991.
29. Руководство по анализу воды. Питъевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. -Изд. 2-е, перераб. — СПб. «Крисмас+», 2012. - 264 с. 30.Рыжов, И.Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие по экологическому образованию школьников / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. — М.: Галактика, 2000. — 192 с.
31. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высш. шк., 1994. 398с.
32. Суравегина И.Т. Здоровье и окружающая среда. М.: Центр экологии и образования, -1993.
33. Тарарина, Л. Ф. Экологический практикум для студентов и школьников (Биоиндикация загрязненной среды) / Л. Ф. Тарарина. – М.: Аргус, 1997. – 80 с.
34. Усова Н.Т. Определение содержания тяжелых металлов в снеге и почве // Химия в школе. - 2002. - № 3. –С.74-75.
35. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем.- М.: Мир, 1997. - 232 с.
36. Харьковская Н.Л., Асеева З.Г. Анализ воды из природных источников // Химия в школе. – 1997. - № 3. С. 61-63.

37. Чертков И.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов: Кн. для учителя / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков. - М.: Просвещение, 1989. – 190 с.
38. Шапиро И.А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: Пособие для учителей и старшеклассников. - СПб: Крисмас+, 2003
39. Шустов С.Б., Шустов Л.Б. Химические основы экологии. М. - Просвещение. 1994. – 239 с.
40. Экология. / Под. ред. Денисова В.В. М.: ИКЦ «МарТ». 2006. 768 с.
41. Ягодин Г.Я. Экологическое образование и проблемы больших городов. М.: 1996.

Литература для обучающихся:

1. Артамонов В.И. Занимательная физиология растений. - М.: Агропромиздат, 1991. - 336 с.
2. Брук М.С. Земля на ладони. - М.: Агропромиздат, 1986. - 120 с.
3. Годмен А. Иллюстрированный химический словарь. – М.: Мир, 1989. - 270 с.
4. Войткевич Г.В. «Основы учения о биосфере» «Просвещение», Москва, 1989
5. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВ-Р» / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - СПб: «Крисмас+», 2012. - 232 с.
6. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. СПб. Петрос, 1999.
7. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М., 1995 – 527 с.
8. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - 3-е изд., испр. - СПб: Крисмас+, 2012. - 176 с.
9. Орлова И.А., Мельник А.А. Конкурс школьных исследовательских работ «Инструментальные исследования окружающей среды»: Методические рекомендации. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. 2010. - 74 с.
10. Полосин В.С. Практикум по методике проведения химического эксперимента. М.: Просвещение. -1996.
11. Практические занятия по экологии, «Просвещение», М.: Просвещение. -1998.
12. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии. – М.: Просвещение, М.: 1997.
13. Учебное пособие по химии для учащихся химико-биологической школы при Управлении довузовской подготовки РНИМУ им. Н. И. Пирогова. / Белавин И. Ю., Семенова Н. С., Бесова Е. А., Калашникова, Н. А., Сергеева В. П. Под общей редакцией проф. В. В. Негребецкого; научный редактор – И. Ю. проф. Белавин. -М.: РНИМУ, 2016. -182с.