

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ШКОЛА № ____»

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом
Протокол № _____
от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ Школа № ____
_____ ФИО
«__» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»**

Направленность: естественнонаучная
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Пузаткин О.В.,
методист

Москва
2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

I. Пояснительная записка	3
II. Учебный (тематический) план	6
III. Содержание программы	14
IV. Организационно-педагогические условия реализации программы	22
V. Список литературы	24

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественнонаучная

Уровень программы - базовый

1.1. Актуальность и особенность 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.

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.

Дополнительная общеразвивающая Программа может быть реализована в рамках Городских проектов «Медицинский класс в московской школе», «Инженерный класс в московской школе», «Академический класс в московской школе» с целью поддержки профильных и предпрофильных предметов (химии, биологии, физики). Полученные в ходе обучения по Программе теоретические знания и умения решать практические задачи готовят обучающихся к продолжению образования после окончания школы в учебном заведении медицинского или технического профиля и будут способствовать развитию интереса к научной деятельности.

1.2. Цель и задачи Программы

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.

Задачи Программы

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.

1.3. Возраст обучающихся по Программе

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

1.4. Форма и режим занятий

Срок реализации Программы: 1 учебный год, всего 144 часа.

Продолжительность занятий

Групповые теоретические и практические занятия проводятся 2 раза в неделю, продолжительность - 2 часа.

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.

1.5. 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 проектных научно-исследовательских работ;
- определять уровень загрязненности воздуха, воды, почвы;
- анализировать данные, полученные при изучении 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.

В ходе реализации программы предполагается развитие у обучающихся следующих **личностных качеств:**

- коммуникабельность;
- творческий подход к решению поставленной задачи;
- познавательный интерес;
- самостоятельность при проведении работы;
- бережное отношение к природе.

1.6. 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).

II. Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	История взаимоотношений человека и природы	9	7	2	
1.1.	Человек и природа в далеком прошлом: присваивающее хозяйство	1	1		Входное тестирование
1.2.	Переход человека к производящему хозяйству	1	1		
1.3.	От колесницы до самолета	1	1		
1.4.	Человек и природа в настоящем	1	1		Выставка «Экологический плакат»
1.5.	Неисчерпаемые и исчерпаемые источники энергии	1	1		
1.6.	Альтернативные источники энергии	2	1	1	
1.7.	Превращение разных видов энергии друг в друга	2	1	1	Выставка отчетов по практической работе
2.	Мировой океан – колыбель жизни на планете Земля	5	2	3	
2.1.	Вода и её свойства	2	1	1	
2.2.	Роль мирового океана в стабилизации природных условий на поверхности Земли	3	1	2	Выставка отчетов по практической работе

3.	Биосфера - среда обитания всего живого на Земле	15	8	7	
3.1	Экология и элементы экологических систем	3	2	1	
3.2.	Состав и типы экосистем	1	1		
3.3	Что такое биосфера Земли	1	1		
3.4	Биологическое разнообразие биосферы	1		1	
3.5	Разнообразие условий жизни на Земле, его причины	1		1	
3.6	Распространение живых организмов на Земле	1	1		
3.7	Среда обитания живых организмов: из чего она состоит	1		1	
3.8	Факторы окружающей среды и их воздействие на организмы	2	1	1	
3.9.	Биосфера, человек и ноосфера	4	2	2	
4.	Химия окружающей среды	45	27	18	
4.1.	Нормирование загрязнений окружающей среды, понятия и критерии нормирования: ЛД, ЛК, ПДВ, ВДК.	2	2		Тестирование
4.2.	<i>Химические элементы в биосфере</i>				
4.2.1	Биогенные химические элементы	1	1		
4.2.2	Биогеохимические циклы. Круговорот азота	1	1		
4.2.3	Круговорот кислорода и азота	2	2		
4.2.4	<i>Практическая работа</i> Качественное определение тяжелых металлов в воде	1		1	Выставка отчетов по практической работе
4.3.	<i>Экологические проблемы атмосферы</i>				
4.3.1	Строение и состав атмосферы	1	1		Интерактивная игра
4.3.2	Атмосфера как светофильтр Засоренность атмосферы	1	1		

4.3.3	Основные источники загрязнения атмосферы	2	2		
4.3.4	Парниковый эффект как многофакторное явление	1	1		
4.3.5	Озоновый щит и озоновая дыра	1	1		
4.3.6	Оксиды серы и азота. Их источники в атмосфере. Кислотные дожди	2	2		
4.3.7	<i>Практическая работа</i> «Изучение кислотности осадков»	1		1	Отчет
4.3.8	Фотохимический смог	1	1		
4.3.9	Современные способы очистки выбросов (абсорбция, адсорбция, конденсация, катализ)	2	2		Тестирование
4.4.	<i>Экологические проблемы гидросферы</i>				
4.4.1	Химический состав воды	1	1		
4.4.2	<i>Практическая работа</i> «Определение содержания ионов водорода в воде»	1		1	Выставка отчетов по практической работе
4.4.3	Чистая и загрязненная вода. Очистка сточных вод	1	1		
4.4.4	<i>Практическая работа</i> «Определение аммиака и ионов аммония в воде»	1		1	Выставка отчетов по практической работе
4.4.5	Химические способы удаления загрязнений	1	1		Тестирование
4.4.6	Синтетические поверхностно-активные вещества как загрязнители гидросферы	1	1		
4.4.7	Источники диоксинового загрязнения воды	1	1		
4.4.8	Экскурсия на очистные сооружения	1		1	
4.5.	<i>Экологические проблемы литосферы</i>				
4.5.1	Классификация пестицидов	1	1		
4.5.2	Комплексная система защиты растений	1	1		
4.5.3	<i>Практическая работа</i> «Определение тяжелых металлов в почве»	1		1	

4.5.4	Нитраты и нитриты, их влияние на организм человека	1	1		
4.5.5	<i>Практическая работа</i> «Определение относительного количества почвенных нитратов»	1		1	Выставка отчетов по практической работе
4.6.	<i>Экологический мониторинг</i>	13	2	11	
4.6.1	Задачи экологического мониторинга	1	1		
4.6.2	Биоиндикация. Химические методы контроля	1	1		
4.6.3	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны»	1		1	Отчет
4.6.4	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Определение чистоты воздуха по лишайникам»	1		1	Отчет
4.6.5	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Снег – индикатор чистоты воздуха»	1		1	Отчет
4.6.6	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Определение запыленности воздуха»	1		1	Отчет
4.6.7	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки»	1		1	Отчет
4.6.8	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Растения – индикаторы плодородия почв»	1		1	Отчет
4.6.9	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i>	1		1	Отчет

	«Растения - индикаторы кислотности почв»				
4.6.1 0	Методы мониторинга воздушной среды <i>Практическая работа</i> «Растения – индикаторы водного режима почв»	1		1	Отчет
4.6.1 1	Методы мониторинга водной среды <i>Практическая работа</i> «Органолептические показатели воды»	1		1	Отчет
4.6.1 2	Методы мониторинга водной среды <i>Практическая работа</i> «Жесткость воды»	1		1	Отчет
4.6.1 3	Методы мониторинга водной среды <i>Практическая работа</i> «Исследование водопроводной воды»	1		1	Отчет
5.	Ксенобиотики и их влияние на окружающую среду	36	27	9	
5.1	Токсины. Яды. Токсиканты. Меры токсичности веществ	1	1		Тестирование
5.2.	Металлы – токсиканты окружающей среды				
5.2.1	Антропогенная токсикация планеты	1	1		
5.2.2	Свинец, кадмий, ртуть – неорганические экотоксиканты	2	2		
5.2.3	Антропогенные источники тяжелых металлов	2	2		
5.2.4	Свинец как токсикант окружающей среды. Свинец в пищевых цепях <i>Практическая работа</i> «Определение соединений свинца в почве и растениях»	2	1	1	Отчет
5.2.5	Кадмий как токсикант окружающей среды. Кадмий в пищевых цепях	2	1	1	Отчет

	<i>Практическая работа</i> «Определение соединений кадмия в окружающей среде»				
5.2.6	Ртуть. Амальгамы. Ртуть как биоцид	1	1		
5.2.7	Алюминий как токсикант окружающей среды. <i>Практическая работа</i> «Определение алюминия в сточных водах»	2	1	1	Отчет
5.3.	<i>Радиационное загрязнение окружающей среды</i>				
5.3.1	Радиоактивность. Источники радиоактивности – компоненты пищевых цепей	1	1		
5.3.2	Практическое использование ионизирующей радиации	1	1		
5.3.3	Атомная энергетика: за и против	1	1		
5.4.	<i>Минеральные удобрения и последствия их применения</i>				
5.4.1	Взаимосвязь и взаимозависимость растений и почвы	1	1		
5.4.2	Значение микроэлементов (В, Си, Мо, Мп, Zn и др.) для жизни растений	1	1		
5.4.3	Последствия несбалансированного применения минеральных удобрений. <i>Практическая работа</i> «Определение нитратов в овощах и фруктах»	2	1	1	
5.5.	<i>Ксенобиотики органического происхождения</i>				
5.5.1	Алкалоиды. <i>Практическая работа</i> «Определение кофеина в напитках»	2	1	1	Отчет
5.5.2	Бензол и его производные как	1	1		

	токсиканты окружающей среды				
5.5.3	Полиароматические углеводороды	1	1		
5.5.4	ДДТ: история синтеза и применения	1	1		
5.5.5	Диэдрин, пентахлорфенол, дихлофос как токсиканты окружающей среды	1	1		
5.5.6	Пестициды	1	1		
5.5.7	Формальдегид. Опасность древесно-стружечных плит	1	1		
5.5.8	Нефть. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. <i>Практическая работа «Определение нефтепродуктов в воде»</i>	2	1	1	Отчет
5.6.	<i>Лекарства и здоровье</i>				
5.6.1	Правила грамотного обращения с лекарствами	1	1		
5.6.2	Лекарственные препараты в пищевых цепях	2	1	1	
5.6.3	Аллергия и загрязнение окружающей среды	1	1		
5.6.4	<i>Практическая работа «Анализ некоторых лекарственных препаратов: аспирина, анальгина, глицина»</i>	2		2	Отчет
6.	<i>Живой организм и химия</i>	26	16	10	
6.1	<i>Роль элементов электролитов и воды для организма человека</i>				
6.1.1	Кислород и озон. Кислород – основа жизнедеятельности живых организмов	2	2		Отчет
6.1.2	Галогены. Роль галогенов и их соединений в жизнедеятельности организмов	2	2		

6.1.3	Сера - составная часть компонентов белков. Сера – агроэлемент	1	1		
6.1.4	Роль электролитов в поддержании рН среды организма	2	2		
6.1.5	Азот и фосфор в составе органических веществ живого организма	2	2		
6.1.6	Ионы металлов – стабилизаторы третичной структуры белка, их роль в обмене веществ	2	2		
6.1.7	Роль ионов щелочных и щелочноземельных металлов в обмене веществ и поддержании постоянства внутренней среды организма	2	2		
6.1.8	Роль железа в образовании биологически активных веществ организма	1	1		
6.1.9	Вода в составе клеточных структур организма	2	2		
6.2	Качественный анализ продуктов жизнедеятельности организмов				
6.2.1	<i>Практическая работа «Качественный анализ органических веществ»</i>	2		2	
6.2.2	<i>Практическая работа «Обнаружение белка в биологическом материале»</i>	2		2	
6.2.3	<i>Практическая работа «Обнаружение ионов кальция и магния в костной ткани»</i>	2		2	
6.2.4	<i>Практическая работа «Обнаружение катионов биологических сред»</i>	2		2	
6.2.5	<i>Практическая работа «Обнаружение анионов биологических сред»</i>	2		2	Выставка отчетов по практическим работам
7	Научно – исследовательская	8	5	3	

	проектная деятельность				
7.1	Требования к оформлению проектных научно – исследовательских работ	1	1		
7.2	Выбор темы исследовательской работы. Составление плана работы над проектом	1	1		
7.3	Выполнение практической части: сбор материала, его исследование	2	1	1	
7.4	Оформление проектных работ	2	2		
7.5	Защита проектов	2		2	Тестирование
	Итого:	144	92	52	

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. История взаимоотношений человека и природы

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.

Практические задания

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

Вода – самое распространённое 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 солёная вода. Аномальные свойства воды. Химический состав Мирового океана. Чистая и загрязнённая вода. Дейтериевая вода и её влияние на биологический объект.

Практическая работа «Изучаем физические и химические свойства воды».

Циркуляция воды. Роль гидросферы в устойчивости и стабилизации природных условий на Земле. Гидролитический цикл.

Практическая работа «Моделируем процессы в гидросфере».

Практическая работа «Оценка флоры и фауны водоемов».

Раздел 3. Биосфера - среда обитания всего живого на Земле

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).

Практическая работа «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».

Что такое биосфера Земли. Биосфера Земли - самая крупная природная экосистема. Биосфера — глобальная экосистема и ключевое понятие экологии. В.И. Вернадский — ученый, мыслитель и человек. Биосфера, человек и ноосфера. Человек – естественная составляющая биосферы.

Биологическое разнообразие биосферы. Повсеместность распространения жизни на Земле. Роль растений в биосфере. Влияние живых организмов на неживую природу. В. И. Вернадский и его учение о биосфере.

Человек в биосфере. Положительное и отрицательное воздействие хозяйственной деятельности человека на биосферу. Охрана биосферы — условие сохранения жизни на Земле.

Разнообразие условий жизни на Земле, его причины. Распространение живых организмов на Земле. Зависимость распространения живых организмов от распределения света и тепла, наличия или отсутствия воды. Ледяные пустыни, тундра, хвойные, смешанные, широколиственные и тропические леса, степи, пустыни: природные условия, их влияние на биологическое разнообразие, приспособленность живых организмов к условиям окружающей среды.

Среда обитания живых организмов: из чего она состоит. Среда обитания. Понятие об экологическом факторе как элементе среды, оказывающем воздействие на живой организм.

Факторы живой и неживой природы. Антропогенные факторы - факторы, связанные с деятельностью человека. Иерархическая структура экосистем и свойство эмерджентности. Толерантность и адаптация живых организмов.

Солнечная энергия – главная движущая сила процессов в экосистемах. Роль фотосинтеза. Баланс расходования поступившей на Землю солнечной энергии. Продуктивность фотосинтеза и его роль в поддержании содержания кислорода в атмосфере и жизни на Земле.

Биосфера, человек и ноосфера. Стратегия природы и стратегия человечества. Стратегия устойчивого развития. Приоритет сохранения общемировых и национальных ценностей природопользования.

Темы проектов

Устойчивое развитие и биосфера.

Экосистемы и антропогенное воздействие.

Оптимальное природопользование как необходимый компонент устойчивого развития.

Долгосрочные прогнозы динамики биосферы.

Стратегическая игра человечества и ее возможные исходы.

Раздел 4. Химия окружающей среды

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.

Практическая работа «Качественное определение некоторых тяжелых металлов в воде».

Атмосфера как светофильтр. Засоренность атмосферы. Причины изменения яркости, цвета атмосферы, прозрачности и видимости атмосферы. Экологические проблемы в атмосферы. 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, углеводов 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

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 углеводов. Бензол и его производные как токсиканты окружающей среды.

Полиароматические углеводороды (нафталин, антрацен, фенантрен, пирен), их токсичность для людей. Диоксины как суперэкоксиканты. Диэдрин, 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

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. *Питьевое 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.*

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно-методическое обеспечение Программы

Формы занятий:

- защита творческих и исследовательских проектов;
- занятия- исследования;
- занятия- практикумы;
- экскурсии в живую природу;
- лабораторные работы;
- теоретические занятия (тематические лекции);
- выставки.

Участие в учебно-исследовательских экспедициях и выездных экологических практиках не является обязательным для всех обучающихся. В выездных мероприятиях могут участвовать обучающиеся, имеющие разрешение от медицинского учреждения и должный уровень подготовки, который определяется педагогом.

Дидактические материалы

Методика обучения предполагает доступность излагаемой информации для возраста обучающихся, что достигается за счёт наглядности и неразрывной связи с практическими занятиями.

Формы занятий определяются направленностями программы и её особенностями. Программа включает как теоретические и практические занятия в

учебных кабинетах, так и экскурсионные выходы на территорию города, в парки, скверы, ботанические сады.

Подача теоретического материала осуществляется в форме занимательного рассказа с одновременным показом иллюстраций, схем, видеоматериалов, фотографий и т.п. подача практического материала осуществляется в форме групповых работ и практических занятий.

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.

Кадровое обеспечение программы

Педагог, реализующий программу, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в соответствующем направлении.

V. 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. Беспамятнов 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. - 144 с.
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. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов, М.: Химия, 1996, 317с.
21. Мансурова С.Е. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 кл. 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. Питьевая 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. 398 с.
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. -182 с.