Наименование органа управления образованием

**Полное название образовательной организации,**

**реализующей дополнительную общеобразовательную программу**

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании  педагогического совета  Протокол №\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_20\_\_года | «Утверждаю»  Руководитель образовательной организации  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ФИО  Приказ №­­\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_20\_\_года |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Химия и окружающая среда»**

***Направленность:***естественнонаучная

***Уровень программы:***базовый

***Возраст учащихся:***14 -17 лет

***Срок реализации:***1 год

**Автор – составитель:**

**ФИО**

**Город, год**

**РАЗДЕЛ 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***Направленность*** общеобразовательной программы естественно-научная, уровень реализации базово - продвинутый.

***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 совершенствоватьуменияинавыки,необходимыедляпроведенияисследования, сопоставления фактов, анализа полученных результатов, работы с приборами и реактивами.

***ЦельПрограммы***–развитиеуобучающихсянаучногознанияпопредметам естественнонаучного цикла, формирование навыков проведения самостоятельного научного исследования, повышение экологической культуры, получениепредставленийобокружающейсредеспозициихимическихявлений.

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 этоговоздействия;
* формирование системы экологически ориентированных личныхценностей.

# Развивающие

* развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей обучающихся в процессе проведения физических и химических экспериментов;
* развитие логического мышленияобучающихся;
* развитие навыков планирования индивидуальнойработы;
* развитие умений самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненнымипотребностями.

# Воспитательные

* воспитание навыков коммуникативнойдеятельности;
* создание условий для успешной социализации ребенка путем формирования комфортной психологическойобстановки;
* воспитаниеуобучающихсябережногоотношениякокружающейсреде;
* воспитание ответственного подхода к своим действиям в процессе взаимодействия с объектами окружающейсреды.

***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 2 раза в неделю, продолжительность - 2 часа.

В ходе обучения по Программе реализуются следующие виды деятельности:

* + выполнение проектных и практическихработ;
  + моделирование изучаемыхпроцессов;
  + устныесообщенияобучающихсяспоследующейдискуссиейпотеме;
  + работа вгруппах;
  + работа со справочной литературой, энциклопедиями, ресурсамиInternet. Обучение по программеочное.

***Срок реализации программы****:* 1 учебный год, всего 144 часа.

# *Планируемыерезультаты*

Врезультатеобученияпопрограммеобучающиесяполучатпредставление об окружающем мире с позиции химических явлений, овладеют системой экологическихзнаний.

Обучающиеся **будут знать:**

* + - экологические законы, правила, научныефакты;
    - единство в системе «человек – окружающая среда»;
    - основы мониторинга окружающей среды. Обучающиеся **будутуметь:**
    - использовать различные методы мониторинга окружающей среды в практическихработах;
    - применять полученные навыки привыполнениинаучно- исследовательских работ;
    - определять уровень загрязненности воздуха, воды,почвы;
    - анализировать данные, полученные при изучении состояния экосистем своей местности;
    - прогнозировать дальнейшие изменения экосистем своейместности;
    - использовать приборы, необходимые для изучения экологических факторов и компонентов экосистем, приборы и реактивы для изучения химических веществ окружающейсреды.

# Формы аттестацииобучающихся

* тематическоетестирование;
* защитапроекта;
* участие волимпиаде;
* собеседование;
* выставки отчетов по практическимработам;
* выставки результатов творческойработы.

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) – входноетестирование;
  + текущий контроль (в течение всего срока реализацииПрограммы);
  + итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализацииПрограммы).

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 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. | ***Химические элементы в***  ***биосфере*** |  |  |  |  |
| 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 | *Практическая работа* Качественное определение тяжелых металлов в воде | 1 |  | 1 | Выставка отчетов по практической работе |
| 4.3. | ***Экологические***  ***проблемы атмосферы*** |  |  |  |  |
| 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 | *Практическая работа*  «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. | ***Экологические***  ***проблемы гидросферы*** |  |  |  |  |
| 4.4.1 | Химический состав воды | 1 | 1 |  |  |
| 4.4.2 | *Практическая работа*  «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 | *Практическая работа*  «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. | ***Экологические***  ***проблемы литосферы*** |  |  |  |  |
| 4.5.1 | Классификация  пестицидов | 1 | 1 |  |  |
| 4.5.2 | Комплексная система  защиты растений | 1 | 1 |  |  |
| 4.5.3 | *Практическая работа*  «Определение тяжелых металлов в почве» | 1 |  | 1 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4.5.4 | Нитраты и нитриты, их влияние на организм  человека | 1 | 1 |  |  |
| 4.5.5 | *Практическая работа*  «Определение относительного  количества почвенных нитратов» | 1 |  | 1 | Выставка отчетов по практической работе |
| 4.6. | ***Экологический***  ***мониторинг*** | **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 *Практическая работа*  «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.4 | Методы мониторинга воздушной среды *Практическая работа*  «Определение чистоты воздуха по лишайникам» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.5 | Методы мониторинга воздушной среды *Практическая работа*  «Снег – индикатор чистоты воздуха» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.6 | Методы мониторинга воздушной среды *Практическая работа*  «Определение запыленности воздуха» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.7 | Методы мониторинга воздушной среды *Практическая работа*  «Оценка чистоты  атмосферного воздуха по величине  автотранспортной нагрузки» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.8  . | Методы мониторинга воздушной среды *Практическая работа*  «Растения – индикаторы плодородия почв» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.9 | Методы мониторинга воздушной среды  *Практическая работа* | 1 |  | 1 | Отчет |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | «Растения - индикаторы  кислотности почв» |  |  |  |  |
| 4.6.1  0 | Методы мониторинга воздушной среды *Практическаяработа*  «Растения – индикаторы водного режимапочв» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.1  1 | Методы мониторинга водной среды *Практическая работа*  «Органолептические показатели воды» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.1  2 | Методы мониторинга водной среды *Практическая работа*  «Жесткость воды» | 1 |  | 1 | Отчет |
| 4.6.1  3 | Методы мониторинга водной среды *Практическаяработа*  «Исследование водопроводнойводы» | 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  *Практическая работа*  «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 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Практическая работа*  «Определение  соединений кадмия в окружающей среде» |  |  |  |  |
| 5.2.6 | Ртуть. Амальгамы. Ртуть как биоцид | 1 | 1 |  |  |
| 5.2.7 | Алюминий как  токсикант окружающей среды.  *Практическая работа*  «Определение алюминия в сточных водах» | 2 | 1 | 1 | Отчет |
| 5.3. | ***Радиационное***  ***загрязнение окружающей среды*** |  |  |  |  |
| 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. | ***Минеральные удобрения и последствия их***  ***применения*** |  |  |  |  |
| 5.4.1 | Взаимосвязь и взаимозависимость  растений и почвы | 1 | 1 |  |  |
| 5.4.2 | Значение  микроэлементов (B, Cu,  Mo, Mn, Zn и др.) для жизни растений | 1 | 1 |  |  |
| 5.4.3 | Последствия несбалансированного применения  минеральных удобрений. Практическаяработа  «Определение нитратов в овощах ифруктах» | 2 | 1 | 1 |  |
| 5.5. | ***Ксенобиотики***  ***органического происхождения*** |  |  |  |  |
| 5.5.1 | Алкалоиды.  *Практическая работа*  «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 древесностружечных плит | 1 | 1 |  |  |
| 5.5.8 | Нефть. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. *Практическая работа*  «Определение нефтепродуктов в воде» | 2 | 1 | 1 | Отчет |
| 5.6. | ***Лекарства и здоровье*** |  |  |  |  |
| 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 | *Практическая работа*  «Анализ некоторых лекарственных препаратов: аспирина, анальгина, глицина» | 2 |  | 2 | Отчет |
| **6**. | **Живой организм и химия** | **26** | **16** | **10** |  |
| 6.1 | ***Роль элементов электролитов и воды***  ***для организма человека*** |  |  |  |  |
| 6.1.1 | Кислород и озон.  Кислород – основа жизнедеятельности  живыхорганизмов | 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 pH 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 | *Практическая работа*  «Качественный анализ органических веществ» | 2 |  | 2 |  |
| 6.2.2 | *Практическая работа*  «Обнаружение белка в биологическом  материале» | 2 |  | 2 |  |
| 6.2.3 | *Практическая работа*  «Обнаружение ионов кальция и магния в  костной ткани» | 2 |  | 2 |  |
| 6.2.4 | *Практическая работа*  «Обнаружение катионов биологических сред» | 2 |  | 2 |  |
| 6.2.5 | *Практическая работа*  «Обнаружение анионов биологических сред» | 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** |  |

1. **СОДЕРЖАНИЕПРОГРАММЫ**

**Раздел 1. История взаимоотношений человека и природы**

**Теория.**Источники энергии (исчерпаемые и неисчерпаемые). «Экологический рюкзак». Необходимость бережного отношения к окружающей среде. Человеки природавдалекомпрошлом:присваивающеехозяйство.Древниелюди.Влияние природных условий на расселение и занятия древнихлюдей.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 обществаЧеловек 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 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 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:чтоэтотакое.Направлениясовременнойэкологии.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 современныхлюдей.Что такое экосистема. Основные компоненты экосистемы. Понятие«экосистема», общая характеристика. Основные компоненты экосистем. Основные элементыэкологическихсистем:вид,популяция,сообщество(биоценоз),экосистема

(биогеоценоз).Экологическиесвязи,простейшаяклассификация:взаимосвязимежду живыми,атакжеживымиинеживымикомпонентамиэкосистемы.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.Живыеорганизмы-активныеучастникикруговоротаэнергииивещества вприроде.Многообразиеформвзаимодействияорганизмовдругсдругом.Причины иследствиявнутривидовойконкуренции.Единствосистемы«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***.«Качественноеопределениенекоторыхтяжелыхметалловв 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, 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: pH- фактор воды (исследования проб воды с помощью бумажных индикаторов)».*

*Практическая работа «Определение общей жесткости воды из различных источников с помощью мыльногораствора».*

*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)».*

Экологическиймониторинг.Задачиэкологическогомониторинга.Химические и биологические методы анализа. Биоиндикация. Фитоиндикация. Химические методыконтроля.

*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 кактоксикантокружающейсреды.Свинецвпищевыхцепях.Этилированныйбензин и пищевыецепи.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 улюдей. Болезнь Альтцгеймера.Радиационноезагрязнениеокружающейсреды.Радиоактивность.Природнаяи 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 действияугарногогазаначеловекаипризнакиотравленияим.ПДКтоксичныхгазов в воздухе. Парниковый эффект и кислотные дожди: суть проблем, последствия, возможныепутирешения.Фотохимическийтуман(смог):состав,причиныиусловия образования. Смог как токсикант окружающейсреды.

Минеральные удобрения и последствия ихприменения. Взаимосвязь и взаимозависимостьрастенийипочвы.Значениемикроэлементовдляжизнирастений и животных. Последствия несбалансированного примененияминеральных

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.

Полиароматическиеуглеводороды(нафталин,антрацен,фенантрен,пирен),их токсичность для людей. Диоксины как суперэкотоксиканты. Диэдрин, пентахлорфенол, дихлофос как токсиканты окружающей среды. Пестициды и их производные. Отрицательное воздействие примененияпестицидов.

Биологические методы борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Формальдегид.Проявлениеинтоксикацииальдегидомулюдей.Опасностьдревесно- стружечных плит. Нефть, нефтепродукты, их использование. Загрязнение окружающей среды нефтью инефтепродуктами.

# 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. Кислородвмедицине.Отрицательноевлияниеизбыткакислорода(участиевцепных 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.

Щелочныеищелочноземельныеметаллы.Содержаниеионовнатрия,кальция, калия, магния в живых организмах в виде солей и соединений с белками, нуклеиновыми кислотами. Роль ионов натрия и калия. Осмотическое давление плазмыкрови.Ролькальциявсвертываниикрови,всинтезехлорофилла.

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 ипроектная деятельность Темы проектов и исследований

1. *Физиологическая роль химического элемента (по выборуобучающегося).*
2. *Химический анализ биологическихобъектов.*
3. *Лихеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха паркагорода.*
4. *Сосна - индикатор экологического неблагополучия детскойплощадки.*
5. *Питьевое водоснабжение городаМосквы.*
6. *Городскаяатмосфера.*
7. *Альтернативные источникиэнергии.*
8. *Проблема металлизацииатмосферы.*
9. *Биологические очистныесооружения.*
10. *Моделирование личных предложений позащите окружающей среды.*

# РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

* тематическоетестирование;
* защитапроекта;
* участие волимпиаде;
* собеседование;
* выставки отчетов по практическимработам;
* выставки результатов творческойработы.

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) – входноетестирование;
  + текущий контроль (в течение всего срока реализацииПрограммы);
  + итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализацииПрограммы).

**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 иреактивы. Мультимедийноеоборудование:

* + Компьютер.
  + Ноутбук.
  + Проектор.
  + Флэш-карты.
  + Экран.
  + Средствателекоммуникации(локальныешкольныесети,выходвинтернет).

Лабораторное оборудование*:*

* + Микроскопы.
  + Микропрепараты.
  + Коллекции полезныхископаемых.
  + Коллекциипочв.
  + Бинокли.
  + Лупы.
  + Микроскопы.
  + Предметныестёкла.
  + Покровныестёкла.
  + ЧашкиПетри.
  + Препаровальныеиглы.

***Учебно-методическое обеспечения образовательного процесса:***

* Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4сентября 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».

# СПИСОКЛИТЕРАТУРЫ

**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.-271с.
2. АлексеевС.В.,ГруздеваН.В.,МуравьевА.Г.,ГущинаЭ.В.Практикумпоэкологии: Учебноепособие/подред.С.В.Алексеева.-М.:АОМДС,1996.-192с.
3. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие/Подред.Т.Я.Ашихминой.-М.:Агар,2000
4. БеспамятновГ.П.,КротовЮ.А.Предельнодопустимыеконцентрациихимических веществвокружающейсреде:Справочник.Л.:Химия,1985.528с.
5. БогдановкийГ.А.Химическаяэкология.М.:Изд-воМГУ,1994.237с.
6. Боровский Е.Э. Аэрозольное загрязнение атмосферы // Химия. – 1998. - № 16,18,20,22
7. БоровскийЕ.Э.Парниковыйэффект:злоилиблаго?//Химия.–1996.-№17
8. БоровскийЕ.Э.Человекиприрода//Химиявшколе.–2004.-№8.–С.8-13.
9. ВернадскийВ.И.Живоевеществоибиосфера–М.:Наука,1994.

10Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы под ред. Гусевой Т.В. М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2007. – 192 с.

1. Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В. Глобальные последствия загрязнения атмосферы//Химия.–1995.-№25,26
2. Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В., Трубников А.В., Шулов С.Я. Проблемы жизнивокружающейсреде//Химия.–1996.-№2,3,7-10,15,16,23,28.
3. Горбунов A.B., Ляпунов С.М., Окина О.И. и др. Экологическая химия. Оценка поступления микроэлементов в организм человека с продуктами питания в центральныхрегионахРоссии.2006.Т.15,вып.1.С.47-59.
4. Другов, Ю.С. Методы анализа загрязнений воздуха / Ю.С. Другов, А.Б. Беликов, Г.А.Дьякова,В.М.Тульчинский.-М.:Химия,1984.-384с.
5. Дурновцева Т, Филинова И.П. Нитраты и нитриты: методика определения в сельскохозяйственнойпродукции//Химия.–1994.-№27,28.
6. 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-воВГПУ,1996.–111с.
7. Исидоров, В.А. Введение в химическую экотоксикологию: Учеб. пособие. -СПб: Химиздат, 1999. - 144с.
8. 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.

1. ЛипаеваМ.А.Физиологическоедействиетяжёлыхметалловнаорганизмчеловека

// Химия. – 2004. - № 23.

1. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов, М.: Химия, 1996,317с.
2. МансуроваС.Е.Следимзаокружающейсредойнашегогорода:9-11кл.Школьный практикум,-ВЛАДОС,2001.-112с.
3. Мельник А.А. Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологическогосостоянияокружающейсреды:Сборникзаданийиответов/Подобщ. ред.МуравьёваА.Г.-СПб:Крисмас+,2013.-152с.
4. Методические указания к лабораторным работам «Биоиндикация как метод оценкисостоянияокружающейсреды»КравченкоН.Н.,ИльминскихН.Г.–Тюмень, 2004 г. 31с.
5. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде: В 2-х т. Под ред. Ягодина Г.А. М.: Прогресс-Пангея,1994
6. 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.-216с.
7. 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.-176с.
8. Петров К. М Проблемы жизни в окружающей среде: учебн. пособ. Саратов:Изд- во Саратов. ун-та1995.
9. РеймерсН.Ф.Популярныйбиологическийсловарь.М.:Наука,-1991.
10. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Подред.к.х.н.А.Г.Муравьёва.-Изд.2-е,перераб.—СПб.«Крисмас+»,2012.-264с. 30.Рыжов, И.Н. Школьный экологический мониторинг городской среды:учеб.

пособиепоэкологическомуобразованиюшкольников/И.Н.Рыжов,Г.А.Ягодин.–

М.: Галактика, 2000. – 192 с.

1. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высш. шк., 1994. 398с.
2. Суравегина И.Т. Здоровье и окружающая среда. М.: Центр экологии и образования,-1993.
3. Тарарина, Л. Ф.Экологический практикум для студентов и школьников (Биоиндикациязагрязненнойсреды)/Л.Ф.Тарарина.–М.:Аргус,1997.–80с.
4. Усова Н.Т. Определение содержания тяжелых металлов в снеге и почве //Химия

в школе. - 2002. - № 3. –С.74-75.

1. Фелленберг,Г.Загрязнениеприроднойсреды.Введениевэкологическуюхимию: Пер.снем.-М.:Мир,1997.-232с.
2. Харьковская Н.Л., Асеева З.Г. Анализ воды из природных источников // Химия в школе.–1997.-№3.С.61-63.
3. Чертков И.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов: Кн. дляучителя/И.Н.Чертков,П.Н.Жуков.-М.:Просвещение,1989.–190с.
4. Шапиро И.А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: Пособие для учителей и старшеклассников. - СПб: Крисмас+, 2003
5. ШустовС.Б.,ШустовЛ.Б.Химическиеосновыэкологии.М.-Просвещение.1994.

– 239 с.

1. Экология./Под.ред.ДенисоваB.B.М.:ИКЦ«МарТ».2006.768с.
2. ЯгодинГ.Я.Экологическоеобразованиеипроблемыбольшихгородов.М.:1996.

# Литература для обучающихся:

1. АртамоновВ.И.Занимательнаяфизиологиярастений.-М.:Агропромиздат,1991.- 336с.
2. БрукМ.С.Земляналадони.-М.:Агропромиздат,1986.-120с.
3. ГодменА.Иллюстрированныйхимическийсловарь.–М.:Мир,1989.-270с.
4. ВойткевичГ.В.«Основыученияобиосфере»«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.-232с.
6. КеллерА.А.,КувакинВ.И.Медицинскаяэкология.СПб.Петрос,1999.
7. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классовипоступающихввузы.–М.,1995–527с.
8. Муравьёв 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.-176с.
9. Орлова И.А., Мельник А.А. Конкурс школьных исследовательскихработ

«Инструментальные исследования окружающей среды»: Методические рекомендации. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. 2010. - 74 с.

1. ПолосинВ.С.Практикумпометодикепроведенияхимическогоэксперимента.М.: Просвещение.-1996.
2. Практическиезанятияпоэкологии,«Просвещение»,М.:Просвещение.-1998.
3. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии. – М.: Просвещение, М.:1997.
4. 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.