**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 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 получат 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.

# 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 *Практическая работа* 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 *Практическая работа*  «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. *Практическая работа*  «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 *Практическая работа*  «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны» *Практическая работа*  «Определение запыленности воздуха» | 1 | Отчет |
| 17 | Методы мониторинга воздушной среды  *Практическая работа* | 1 | Отчет |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | «Растения - индикаторы  кислотности почв» *Практическая работа*  «Растения – индикаторы водного режима почв» *Практическая работа*  «Растения – индикаторы плодородия почв» |  |  |
| 18 | Методы мониторинга водной среды *Практическая работа*  «Жесткость воды» *Практическая работа*  «Исследование водопроводной воды» *Практическая работа*  «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. *Практическая работа*  «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 (B, Cu,  Mo, Mn, Zn и др.) для жизни растений | 1 |  |
|  | ***Ксенобиотики***  ***органического происхождения*** |  |  |
| 23 | Алкалоиды.  *Практическая работа*  «Определение кофеина в напитках» | 1 | Отчет |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 24 | Полиароматические углеводороды. ДДТ: история синтеза и  применения | 1 |  |
| 25 | Нефть. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. *Практическая работа*  «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. *Практическая работа*  «Анализ некоторых лекарственных препаратов: аспирина, анальгина, глицина» | 1 |  |
|  | **Живой организм и химия** |  |  |
| 28 | ***Роль элементов электролитов и воды***  ***для организма человека*** |  |  |
| 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 |  |
|  | ***Качественный анализ продуктов жизнедеятельности***  ***организмов*** |  |  |
| 32 | *Практическая работа*  «Качественный анализ органических веществ» *Практическая работа*  «Обнаружение белка в биологическом  материале» | 1 |  |
|  | **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** |  |

1. **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 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: 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 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, 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 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 Альтцгеймера. 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. 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

**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. *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.*

# 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 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».

# 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. Богдановкий 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.

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 жизни в окружающей среде // 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 центральных регионах России. 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. - 384 с.
5. Дурновцева Т, Филинова И.П. Нитраты и нитриты: методика определения в сельскохозяйственной продукции // 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-во ВГПУ, 1996. – 111 с.
7. Исидоров, В.А. Введение в химическую экотоксикологию: Учеб. пособие. - СПб: Химиздат, 1999. - 144 с.
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. Липаева М.А. Физиологическое действие тяжёлых металлов на организм человека

// Химия. – 2004. - № 23.

1. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов, М.: Химия, 1996, 317с.
2. Мансурова С.Е. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11кл. Школьный практикум, - ВЛАДОС, 2001. - 112 с.
3. 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.
4. Методические указания к лабораторным работам «Биоиндикация как метод оценки состояния окружающей среды» Кравченко Н.Н., Ильминских Н.Г. – Тюмень, 2004 г. 31 с.
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. - 216 с.
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. - 176 с.
8. Петров К. М Проблемы жизни в окружающей среде: учебн. пособ. Саратов: Изд- во Саратов. ун-та 1995.
9. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука, -1991.
10. 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.

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

в школе. - 2002. - № 3. –С.74-75.

1. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем.- М.: Мир, 1997. - 232 с.
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. для учителя / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков. - М.: Просвещение, 1989. – 190 с.
4. Шапиро И.А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: Пособие для учителей и старшеклассников. - СПб: Крисмас+, 2003
5. Шустов С.Б., Шустов Л.Б. Химические основы экологии. М. - Просвещение. 1994.

– 239 с.

1. Экология. / Под. ред. Денисова B.B. М.: ИКЦ «МарТ». 2006. 768 с.
2. 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. 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. - 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.

1. Полосин В.С. Практикум по методике проведения химического эксперимента. М.: Просвещение. -1996.
2. Практические занятия по экологии, «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. -182 с.