

**Пояснительная записка**

Рабочая программа разработана в соответствии с:

-       Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

-       Образовательной программой - ООО,

-       Уставом ОО.

Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования в процессе изучения предметов естественнонаучного цикла  предполагает приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения природных явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов.  ФГОС выдвигает требования к формированию у школьников метапредметные результатов – универсальных учебных действий (личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных), которые должны стать базой для овладения ключевыми компетенциями, «составляющими основу умения учиться».

Данная программа ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности, на дополнение и углубление школьной программы по биологии, экологии, химии. Программа способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности.

Новизна программы заключается в том, что многие современные кабинеты химии оснащены модульными цифровыми лабораториями, но применять их в рамках урочных занятий не представляется возможным из – за временного ограничения урока. Цифровые лаборатории явились новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественнонаучного направления. Цифровые лаборатории в учебном процессе могут использоваться при проведении: демонстрационных опытов, лабораторных работ, фронтальных экспериментов, практических работ, исследовательских работ, лабораторный практикум. Все перечисленные процессы вполне укладываются в рамки кружковой работы.

Лаборатории обладают целым рядом неоспоримых достоинств: позволяют получать данные, недоступные в традиционных учебных экспериментах, дают возможность производить удобную обработку результатов. Цифровые лаборатории разных типов позволяют проводить эксперимент с высокой точностью и наглядностью, отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц и показаний приборов, а также представляет большие возможности по обработке и анализу полученных данных.

Однако следует отметить, хотя и проведение практических работ с цифровыми датчиками увеличивает время эксперимента, а на приобретение навыка работы с этим оборудованием также  требуется дополнительное время, но с помощью них можно провести такие эксперименты, которые не удается сделать традиционными методами.

Цифровые лаборатории явились новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественнонаучного направления.

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны обучающихся старшей школы, на организацию проектно-исследовательской деятельности в рамках выполнения итогового проекта за курс средней школы. Материально-технические условия для реализации данной программы имеются только на базе нашей школы.

**Адресат программы.**

Программа данного курса ориентирована на учеников средней школы, желающих изучать предмет химия на углубленном уровне, а также на учеников, заинтересованных в исследовательских экспериментах. Возрастная группа обучающихся 15- 17 лет. Число детей, одновременно находящихся в группе: 12- 15 человек.

Программа рассчитана на один год обучения. 136 часов – 4 часа в неделю. Форма обучения – очная. Продолжительность учебного часа 45 минут.

**Цель программы**: формирование и развитие у обучающихся навыков проведения исследовательских работ естественнонаучной направленности с использованием цифровых лабораторий различных типов.

**Задачи программы:**

-       обучение школьников новейшим средствам реализации учебного эксперимента через использование цифровых лабораторий;

-       формирование умения проводить исследования на стыке нескольких учебных дисциплин – биологии, экологии, физики, химии;

-       раскрытие творческого потенциала обучающихся, формирование у них навыка самостоятельного поиска научной информации.

Данный предмет как в теоретической, так и в фактической своей части практикоориентирован: все понятия, законы и теории, а также важнейшие процессы, явления в природе и окружающей нас жизни  даются в плане их практического значения, применения веществ в повседневной жизни и их роли в живой и неживой природе. Содержание предмета  направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности.

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| И№ п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы  аттестации/ контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 11 | Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин | 6 | 6 | 0 | Тестирование |
| 22 | Общее знакомство с цифровыми лабораториями | 25 | 25 | 0 | Тестирование |
| 3 | Практикум с использованием цифровых лабораторий | 30 | 0 | 30 | Защита проектов |
| 4 | Домашняя химическая лаборатория. Первые опыты | 18 | 5 | 13 | Реферат |
| 5 | Домашняя химическая лаборатория. Заглянем в кухонный шкаф | 12 | 4 | 8 | Реферат |
| 6 | Домашняя химическая лаборатория. Приятное с полезным | 15 | 5 | 10 | Реферат |
| 7 | Домашняя химическая лаборатория. Ловкость рук | 18 | 4 | 14 | Реферат |
| 8 | Домашняя химическая лаборатория. Своими глазами | 12 | 4 | 8 | Реферат |
|  | Итого часов | 136 | 53 | 83 |  |

**Содержание курса**

**Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (6 часов)**

Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.

Структура исследовательской работы

Этапы  деятельности в исследовательской работе.

Презентация своей исследовательской работы.

**Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (25 часов)**

Оборудование современного исследователя

Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Spark»

Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Еinstein»

Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «L-микро»

Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.

Работа с датчиком рН и анализ полученных данных.

Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных.

Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных.

Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных.

Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных.

Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных.

Работа с датчиком дыхания  и анализ полученных данных.

Работа с датчиком давления  и анализ полученных данных.

Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий

Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.

**Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (30 часов)**

Практическая работа «Энергосбережение. Эффективность использования энергосберегающих ламп в быту».

Практическая  работа «Измерение показателей микроклимата в школьном  кабинете».

Практическая  работа «Исследование кислотности газированных напитков».

Практическая  работа «Влажность воздуха и ее изменение».

Практическая  работа «Равномерность освещенности  от разных  источников».

Практическая  работа «Кислотность жидкостей».

Практическая  работа «Изменение пульса».

Практическая  работа «Изменение объема дыхания».

Практическая  работа «Агрегатное состояние воды».

Практическая  работа «Анализ качества пищевых продуктов».

Практическая  работа «Анализ качества фармацевтических препаратов».

Практическая  работа «Анализ почвы».

Практическая  работа «Анализ воды из природного водоема».

Практическая  работа «Анализ качества водопроводной воды».

Практическая  работа «Анализ загрязненности воздуха».

Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.

**Раздел 4: «Домашняя химия. Первые опыты» (18 часов)**

Демонстрационные опыты и практические работы с веществами, которые имеются в каждой квартире. Рисование аптечным йодом. Самодельные индикаторы из соков ягод. Самодельные индикаторы из соков овощей. Экстракция. Опыты с газами (кислород, углекислый газ). Окисление восстановление на примере металлов. Адсорбция активированным углем. Адсорбция другими сорбентами. Домашняя химчистка. Средства для выведения пятен. Стирка. Принцип действия ПАВ. Свеча из мыла. Мел, мрамор, скорлупа. Электролиз в стакане. Олово и свинец. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Хром и никель. Нержавеющие сплавы. Сплавы на основе меди. Опыты с медной проволокой

**Раздел 5: «Домашняя химия. Заглянем в кухонный шкаф» (12 часов)**

Демонстрационные опыты и практические работы с продуктами питания. Определение белка в мясных бульонах. Определение белка в хлебобулочных изделиях. Опыты с углеводами. Сахар из опилок. Чашка чая. Экстракция кофеина. Получение клея из костей. Осмотическое давление в растениях. Испарение на окне. Определение витамина С в ягодах. Определение витамина С в соках. Миндаль горький и сладкий. Выделение жиров из семян подсолнечника.

**Раздел 6: «Домашняя химия. Приятное с полезным» (15 часов)**

Демонстрационные опыты и практические работы. Масляные краски. Пигменты из растений (фрукы). Пигменты из растений (овощи). Акварельные краски. Средства от ржавчины. Удаление ржавчины с железных предметов. Краски из оксидов металлов. Красим без краски с помощью солей. Гальваностегия. Гальванопластика. Благородная палитра. Изготовление стекла. Изготовление эмали. Самодельный пластилин. Изготовление зеркальной поверхности.

**Раздел 7: «Домашняя химия. Ловкость рук» (18 часов)**

Демонстрационные опыты и практические работы с приборами и предметами домашнего пользования. Ложка выпрямитель. Как поджечь лампочку спичкой. Изучение состава батарейки. Способы продления жизни батарейки. Источники тока из подручных средств. Кристаллы – большие и малые (из соли). Кристаллы – большие и малые (из сахара). Кристаллические узоры. Клад на тарелке. Как невидимое сделать видимым. Невидимые чернила из подручных материалов. Простые фокусы. Химические часы. Изучение цветовых спектров. Радуга без солнца. Светящиеся растворы. Свечение твердых тел. Фантастический букет

**Раздел 8: «Домашняя химия. Своими глазами» (12 часов)**

Демонстрационные опыты и практические работы.

Опыты с ферментами (оксидаза). Опыты с ферментами (пероксидаза). Опыты с ферментами (дегидрогеназа). Опыты с ферментами (амилаза). Определение ферментов в слюне. Хроматография на дому. Луч упал на кристалл. Полупроводниковые свойства. Необычная фотография. Скорость химических процессов. Искусственное волокно. Итоговое занятие.

**Планируемые результаты курса внеурочной деятельности**

Результатами освоения программы являются:

 1. Основные личностные результаты обучения:

-       воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;

-       формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения людей;

-       готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

-       формирование умения управлять своей познавательной деятельностью.

-       формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

2. Основные метапредметные результаты обучения:

-       умение самостоятельно определять цели своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

-       умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

-       умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

-       умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

-       владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

-       умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

-       умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

-       умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

-       формирование и развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий;

-       формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

3. Предметные результаты обучения:

-       Умение различать виды современного цифрового оборудования исследователя,

-       Освоение основных  принципов работы с цифровыми лабораториями «Spark», «Einstein», «L-микро»,

-       Выполнение  на практике простейших измерений с использованием встроенных датчиков цифровых лабораторий: датчика рН, датчика содержания кислорода, датчика температуры, датчика влажности, датчика регистрации данных ЧСС, датчика дыхания, датчика давления,

-       проведение анализов результатов, полученных с цифровых датчиков.

-       Умение применять цифровые лаборатории при проведении исследовательских работ.

-       Умение проводить несложные измерения показателей окружающей среды с помощью встроенных датчиков.

-       Умение проводить исследования следующих показателей: эффективности использования световых ламп, показателей микроклимата помещений, кислотности, влажности, освещенности, физиологических показателей – объема дыхания, пульса, частоты сердечных сокращений, простейший качественный анализ на примере продуктов питания и фармацевтических препаратов.

-       Соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением цифровых лабораторий.

-       Умение обрабатывать полученную статистическую информацию с цифровой лаборатории в целом и с отдельных датчиков.

-       Проводить расчеты по показаниям конкретных видов цифровых датчиков.

-       Структурировать и интерпретировать информацию, представлять ее в форме двухмерной, трехмерной модели, графика, excel – таблицы.

**Материально-техническое обеспечение.**

Классная доска, столы и стулья для обучающихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Оборудование, необходимое для проведения занятий: цифровые лаборатории, датчики, химическая посуда, химические реактивы. Комплект оборудования для проведения кружка:

1.     Цифровые лаборатории«Spark» , «Еinstein»,  «L-микро».

2.     Методические материалы к цифровым лабораториям.

3.     Программное обеспечение.

4.     Датчики рН.

5.     Датчики содержания кислорода.

6.     Датчики освещенности.

7.     Датчики температуры.

8.     Датчики влажности.

9.     Датчики сокращения сердца.

10. Датчики дыхания.

11. Датчики давления

12. Компьютер, интерактивная доска.

Технические средства обучения: компьютер, принтер, мультимедиа-проекторы, интерактивная доска.

Учебный комплект на каждого воспитанника: тетрадь, ручка, карандаш, фломастеры, набор цветной бумаги, альбом и т.п.

**Информационное обеспечение.**

Дополнительная литература:

1.     Методические материалы к цифровой лаборатории «Spark» - М.: 2014.

2.     Методические материалы к цифровой лаборатории «L-микро»  - М.: 2013.

3.     Методические материалы к цифровой лаборатории «Еinstein» -  М.: 2014.

4.     Счастная Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ. Исследовательская работа школьников. – М.:  2015.

5.     Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С. Полат – М.: 2015.

6.     Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Н.Г. Алексеев, А. В. Леонтович. – М.: 2015.

Цифровые образовательные ресурсы:

1.     Электронная библиотека портала Auditorium.ru: http://www.auditorium.ru ,.

2.     www.anichkov.ru Рекомендации по оформлению стендовых докладов и презентаций на научно-практические конференции.

3.     http://www.bestreferat.ru

4.     www.aquakultura.ru/

5.      http://ru.wikipedia

**Кадровое обеспечение**.

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы с цифровыми лабораториями и знания в области предмета химии более 15 лет. Образование высшее педагогическое.

**Форма аттестации и оценочные материалы.**

**Формы отслеживания и фиксации** образовательных результатов: готовая работа, дневник наблюдений, журнал посещаемости, перечень готовых работ, фото.

**Формы предъявления и демонстрации** образовательных результатов: защита исследовательских работ, научно-практическая конференция, выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

**Оценочные материалы**

Тема. Анализ и оценка исследовательской работы.

Цель: научиться проводить анализ и оценку исследовательской работы.

Оценочный лист исследовательской работы

ФИО автора: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема исследования: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Критерий | Количество баллов | Бал участника | Примечание |
| Экспертиза исследовательской работы | | 60 |  |  |
| 1. | Письменные материалы имеют следующее структурное построение: содержание (оглавление), введение, основная часть, заключение, список литературы. | 0-3 |  |  |
| 2. | Оформление работы соответствует требованиям | 0-5 |  |  |
| 3. | Во введении грамотно сформулированы: проблема, актуальность, цель и задачи, объект и предмет исследования, гипотеза, методы исследования | 0-10 |  |  |
| 4. | Обзор научной литературы раскрывает основное содержание изучаемой проблемы. Количество источников литературы для исследовательской работы не менее 20 | 0-5 |  |  |
| 5. | Наличие системы доказательств, аргументов, примеров в основной части исследовательской работы. | 0-5 |  |  |
| 6. | Работа носит экспериментальный или исследовательский характер (наличие эксперимента, его сложность, продолжительность) | 0-5 |  |  |
| 7. | Грамотное использование научных методов и методик в решении исследовательских задач, поставленных в работе | 0-5 |  |  |
| 8. | Результаты: подробное описание всех полученных результатов, которые соответствуют поставленным выше задачам. По каждой задаче должно быть получено один или несколько результатов | 0-5 |  |  |
| 9. | Достигнута поставленная цель в исследовании (то, что предполагается получить по окончании работы, итоговый результат исследовательской деятельности). Основной результат работы должен быть четко сформулирован | 0-5 |  |  |
| 10. | Грамотно оформлены все библиографические ссылки и список литературы (ГОСТ Р 7.05-2008 «Библиографическая ссылка»). | 0-5 |  |  |
| 11. | Таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д. представляют собой сжатое представление и систематизацию данных, полученных в результате исследования | 0-2 |  |  |
| 12. | При обработке результатов проводилось сопоставление с современными научными данными. | 0-5 |  |  |
| Защита научно-исследовательской работы | | 40 |  |  |
| 1. | Выдержан регламент выступления (не более 7 минут) | 0-5 |  |  |
| 2. | Структура выступления соответствует требованиям | 0-5 |  |  |
| 3. | Раскрыта суть проделанной исследовательской работы | 0-5 |  |  |
| 4. | Владение понятийным аппаратом по теме исследования | 0-5 |  |  |
| 5. | Владение техникой выступления (логичность изложения, речь участника) | 0-5 |  |  |
| 6. | Оформление демонстрационного материала (презентации) | 0-5 |  |  |
| 7. | Четкость выводов, обобщающих доклад, личностное отношение докладчика | 0-5 |  |  |
| 8. | Качество ответов на вопросы жюри | 0-5 |  |  |
| Общий балл за выполненную работу | | 100 |  |  |

Оценка: «5» - не менее 95 баллов;

«4» - не менее 85 баллов;

«3» - не менее 75 баллов.

**Методические материалы**

**Особенности организации образовательного процесса** – очная.

**Методы обучения:** словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный, проектный.

**Формы организации образовательного процесса**: индивидуальная, индивидуально-групповая.

**Формы организации учебного занятия**: беседа, диспут, защита проектов, конференция, лабораторное занятие, лекция, наблюдение, практическое занятие, представление, презентация.

**Педагогические технологии**: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, здоровьесберегающая технология.

**Алгоритм учебного занятия:**

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Каждое занятие (условно) разбивается на 3 части, которые и составляют в комплексе занятие:

* 1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие;
* 2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы деятельности;
* 3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого учащегося, педагога и всех вместе.

**Дидактические материалы**

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются дидактический материал: схематический или символический (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, плакаты, диаграммы, выкройки, чертежи, развертки, шаблоны и т.п.); дидактические пособия (карточки, рабочие тетради, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения и др.); обучающие прикладные программы в электронном виде (CD, дискеты); учебники, учебные пособия, журналы, книги.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема Занятия | Дата фактически | Дата по плану |
| **Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (6 часов)** | | | |
| 1 | Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин. |  |  |
| 2 | Структура исследовательской работы |  |  |
| 3 | Этапы  деятельности в исследовательской работе. |  |  |
| 4 | Виды продукта в исследовании. |  |  |
| 5 | Методы для исследования. |  |  |
| 6 | Способы сбора информации |  |  |
| **Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (25 часов)** | | | |
| 1 | Оборудование современного исследователя – химическая посуда |  |  |
| 2 | Оборудование современного исследователя – реактивы |  |  |
| 3 | Оборудование современного исследователя – приборы и установки |  |  |
| 4 | Оборудование современного исследователя – программное обеспечение. |  |  |
| 5 | Основные принципы работы с цифровыми лабораториями |  |  |
| 6 | Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий. |  |  |
| 7 | Правила калибровки датчика рН |  |  |
| 8 | Правила хранения и промывки датчика рН |  |  |
| 9 | Работа с датчиком рН и анализ полученных данных. |  |  |
| 10 | Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных. |  |  |
| 11 | Работа с датчиком температуры 00С - 12200С и анализ полученных данных. |  |  |
| 12 | Работа с датчиком температуры - 400С - 1000С и анализ полученных данных. |  |  |
| 13 | Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных. |  |  |
| 14 | Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных. |  |  |
| 15 | Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных. |  |  |
| 16 | Работа с датчиком дыхания  и анализ полученных данных. |  |  |
| 17 | Работа с колориметром и анализ полученных данных. |  |  |
| 18 | Работа с датчиком давления  и анализ полученных данных. |  |  |
| 19 | Работа с датчиком счетчика капель и анализ полученных данных. |  |  |
| 20 | Работа с датчиком электропроводности и анализ полученных данных. |  |  |
| 21 | Работа с колориметром и анализ полученных данных. |  |  |
| 22 | Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий. |  |  |
| 23 | Правила работы с настройками количества замеров в секунду. |  |  |
| 24 | Правила сбора и хранения данных с датчиков цифровой лаборатории. |  |  |
| 25 | Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории. |  |  |
| **Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (30 часов)** | | | |
| 1 | Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в школьном  кабинете» |  |  |
| 2 | Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в спортивном зале» |  |  |
| 3 | Сравнительный анализ данных микроклимата разных помещений |  |  |
| 4 | Практическая работа «Исследование кислотности газированных напитков». |  |  |
| 5 | Практическая работа «Исследование кислотности овощей и фруктов». |  |  |
| 6 | Практическая  работа «Влажность воздуха классной комнаты» |  |  |
| 7 | Практическая работа «Влажность воздуха в школьной столовой» |  |  |
| 8 | Практическая  работа «Измерения уровня освещенности классной комнаты в разное время суток» |  |  |
| 9 | Практическая  работа «Равномерность освещенности  от разных  источников» |  |  |
| 10 | Практическая  работа «Кислотность жидкостей» |  |  |
| 11 | Практическая работа «Измерения уровня кислотности снеговой воды» |  |  |
| 12 | Практическая  работа «Измерение пульса школьника на уроке математики» |  |  |
| 13 | Практическая работа «Измерение пульса школьника на уроке физической культуры» |  |  |
| 14 | Практическая  работа «Изменение объема дыхания» |  |  |
| 15 | Практическая  работа «Агрегатное состояние воды» |  |  |
| 16 | Практическая  работа «Анализ качества пищевых продуктов» |  |  |
| 17 | Практическая  работа «Анализ качества фармацевтических препаратов» |  |  |
| 18 | Практическая  работа «Анализ кислотности почвы пришкольного участка» |  |  |
| 19 | Практическая  работа «Анализ кислотности почвы горшечных цветов» |  |  |
| 20 | Практическая  работа «Анализ воды из природного водоема» |  |  |
| 21 | Практическая  работа «Анализ святой воды» |  |  |
| 22 | Практическая  работа «Анализ родниковой воды» |  |  |
| 23 | Практическая  работа «Анализ качества водопроводной воды» |  |  |
| 24 | Практическая  работа «Анализ загрязненности воздуха – содержание углекислого газа» |  |  |
| 25 | Практическая  работа «Анализ загрязненности воздуха – запыленность» |  |  |
| 26 | Практическая  работа «Замеры уровня давления газа» |  |  |
| 27 | Практическая  работа «Анализ прозрачности природных вод поселка» |  |  |
| 28 | Подготовка презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории. |  |  |
| 29 | Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории. |  |  |
| 30 | Подведение итогов презентации. |  |  |
| **Раздел 4: «Домашняя химия. Первые опыты» (18 часов)** | | | |
| 1 | Рисование аптечным йодом |  |  |
| 2 | Самодельные индикаторы из соков ягод |  |  |
| 3 | Самодельные индикаторы из соков овощей |  |  |
| 4 | Экстракция |  |  |
| 5 | Опыты с газами (кислород, углекислый газ) |  |  |
| 6 | Окисление восстановление на примере металлов |  |  |
| 7 | Адсорбция активированным углем |  |  |
| 8 | Адсорбция другими сорбентами |  |  |
| 9 | Домашняя химчистка. Средства для выведения пятен |  |  |
| 10 | Стирка. Принцип действия ПАВ |  |  |
| 11 | Свеча из мыла |  |  |
| 12 | Мел, мрамор, скорлупа |  |  |
| 13 | Электролиз в стакане |  |  |
| 14 | Олово и свинец |  |  |
| 15 | Алюминий. Сплавы на основе алюминия |  |  |
| 16 | Хром и никель. Нержавеющие сплавы |  |  |
| 17 | Сплавы на основе меди |  |  |
| 18 | Опыты с медной проволокой |  |  |
| **Раздел 5: «Домашняя химия. Заглянем в кухонный шкаф» (12 часов)** | | | |
| 1 | Определение белка в мясных бульонах |  |  |
| 2 | Определение белка в хлебобулочных изделиях |  |  |
| 3 | Опыты с углеводами |  |  |
| 4 | Сахар из опилок |  |  |
| 5 | Чашка чая. Экстракция кофеина |  |  |
| 6 | Получение клея из костей |  |  |
| 7 | Осмотическое давление в растениях |  |  |
| 8 | Испарение на окне |  |  |
| 9 | Определение витамина С в ягодах |  |  |
| 10 | Определение витамина С в соках |  |  |
| 11 | Миндаль горький и сладкий |  |  |
| 12 | Выделение жиров из семян подсолнечника |  |  |
| **Раздел 6: «Домашняя химия. Приятное с полезным» (15 часов)** | | | |
| 1 | Масляные краски |  |  |
| 2 | Пигменты из растений (фрукы) |  |  |
| 3 | Пигменты из растений (овощи) |  |  |
| 4 | Акварельные краски |  |  |
| 5 | Средства от ржавчины |  |  |
| 6 | Удаление ржавчины с железных предметов |  |  |
| 7 | Краски из оксидов металлов |  |  |
| 8 | Красим без краски с помощью солей |  |  |
| 9 | Гальваностегия |  |  |
| 10 | Гальванопластика |  |  |
| 11 | Благородная палитра |  |  |
| 12 | Изготовление стекла |  |  |
| 13 | Изготовление эмали |  |  |
| 14 | Самодельный пластилин |  |  |
| 15 | Изготовление зеркальной поверхности |  |  |
| **Раздел 7: «Домашняя химия. Ловкость рук» (18 часов)** | | | |
| 1 | Ложка выпрямитель |  |  |
| 2 | Как поджечь лампочку спичкой |  |  |
| 3 | Изучение состава батарейки |  |  |
| 4 | Способы продления жизни батарейки |  |  |
| 5 | Источники тока из подручных средств |  |  |
| 6 | Кристаллы – большие и малые (из соли) |  |  |
| 7 | Кристаллы – большие и малые (из сахара) |  |  |
| 8 | Кристаллические узоры |  |  |
| 9 | Клад на тарелке |  |  |
| 10 | Как невидимое сделать видимым |  |  |
| 11 | Невидимые чернила из подручных материалов |  |  |
| 12 | Простые фокусы |  |  |
| 13 | Химические часы |  |  |
| 14 | Изучение цветовых спектров |  |  |
| 15 | Радуга без солнца |  |  |
| 16 | Светящиеся растворы |  |  |
| 17 | Свечение твердых тел |  |  |
| 18 | Фантастический букет |  |  |
| **Раздел 8: «Домашняя химия. Своими глазами» (12 часов)** | | | |
| 1 | Опыты с ферментами (оксидаза) |  |  |
| 2 | Опыты с ферментами (пероксидаза) |  |  |
| 3 | Опыты с ферментами (дегидрогеназа) |  |  |
| 4 | Опыты с ферментами (амилаза) |  |  |
| 5 | Определение ферментов в слюне |  |  |
| 6 | Хроматография на дому |  |  |
| 7 | Луч упал на кристалл |  |  |
| 8 | Полупроводниковые свойства |  |  |
| 9 | Необычная фотография |  |  |
| 10 | Скорость химических процессов |  |  |
| 11 | Искусственное волокно |  |  |
| 12 | Итоговое занятие. |  |  |

**Список литературы для педагога**

Дополнительная литература:

1.     Методические материалы к цифровой лаборатории «Spark» - М.: 2014.

2.     Методические материалы к цифровой лаборатории «L-микро»  - М.: 2013.

3.     Методические материалы к цифровой лаборатории «Еinstein» -  М.: 2014.

4.     Счастная Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ. Исследовательская работа школьников. – М.:  2015.

5.     Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С. Полат – М.: 2015.

6.     Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Н.Г. Алексеев, А. В. Леонтович. – М.: 2015.

**Список литературы для обучающихся**

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 127 с.

2. Сомин Л.Е. Увлекательная химия. Пособие для учителей. Из опыта работы. – М.: Просвещение, 1978. – 176 с.

3. Занимательные опыты по химии / Сост. М.И. Шкурко. – Минск: Народная асвета, 1968. – 63 с.

4. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002. – 432 с.

5. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты / Пер. с нем., 2-е изд. – Л.: Химия, 1985. – 336 с.

 6. Ольгин О. Опыты без взрывов. – М.: Химия, 1978. – 208 с.

7. Яковишин Л.А. Занимательные опыты по химии: в школе и дома. – Севастополь: Библекс, 2005. – 116 с.

**Цифровые образовательные ресурсы**

1.     Электронная библиотека портала Auditorium.ru: http://www.auditorium.ru ,.

2.     www.anichkov.ru Рекомендации по оформлению стендовых докладов и презентаций на научно-практические конференции.

3.     http://www.bestreferat.ru

4.     www.aquakultura.ru/

5.      <http://ru.wikipedia>