

Отдел образования администрации города Щигры Курской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2 г.Щигры Курской области»

Принято на заседании
педагогического совета
от «04» июня 2024 г.
Протокол №5

Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ № 2
г. Щигры Курской области»
Жеурова О.Ю. _____
Приказ от «07» июня 2024г. № 116
М.П.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
естественнонаучной направленности
«Основы химических методов исследования веществ»
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 11 – 14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Ерохина Елена Николаевна
педагог дополнительного
образования

г. Щигры, 2024 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1.1. Пояснительная записка..... | 3 |
| 1.2. Цель и задачи программы..... | 8 |
| 1.3. Планируемые результаты | 9 |
| 1.4. Содержание программы | 11 |

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

| | |
|---|----|
| 2.1. Календарный учебный график..... | 16 |
| 2.2. Оценочные материалы | 16 |
| 2.3. Формы аттестации..... | 19 |
| 2.4. Методические материалы | 20 |
| 2.5. Условия реализации программы | 24 |
| 3. Рабочая программа воспитания | 25 |
| Список литературы..... | 36 |
| Приложение 1..... | 39 |
| Приложение 2..... | 52 |
| Приложение 3..... | 54 |
| Приложение 4..... | 55 |

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы химических методов исследования веществ» **естественнонаучной** направленности предназначена для занятий по дополнительному образованию детей, имеет «Базовый уровень» и реализуется в рамках **федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».**

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

1. Конституцией Российской Федерации. (принятой 12 декабря 1993 года, с изменениями 01. 07. 2020 г.);
2. Конвенцией ООН о правах ребенка (Одобренной Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989, вступила в силу для СССР 15.09.1990г);
3. Законом РФ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» № 124 от 24.07 1998 г. (с изменениями от 20 июля 2000 г., 22 августа, 21 декабря 2004 г., 26, 30 июня 2007 г.) (Принят Государственной Думой 3.07.1998г.);
4. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 31. 07. 2020 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
5. Федеральный Закон от 14.04.2021 г. № 127-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 3 1.03.2022 г. № 678-р;
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 г. (ред. от 26.07.2022 г.) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 4652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
13. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. №АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
16. Закон Курской области от 09.12.2013 г. № 121-ЗКО (ред. от 14.12.2020 г. N 113-ЗКО) «Об образовании в Курской области»;
17. Паспортом регионального проекта «Успех каждого ребенка» (Утвержден Советом по стратегическому развитию и проектам (программам), протокол от 13.12.2018 №8, (в редакции запросов на изменение от 30.01.2019 №1, от 27.03.2019 №2, утвержденных Советом по стратегическому развитию и проектам (программам));
18. Приказ Министерства образования и науки Курской области №1-54 от 17.01.2023 г. «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
19. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в МБОУ «СОШ № 2 г. Щигры курской области»;
20. Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №2 г. Щигры Курской области».

Актуальность программы. Современное состояние развития общества характеризуется проникновением химии во все сферы жизни. Фактически люди на производстве, в учебных, медицинских и правовых заведениях, в учреждениях культуры и спорта, а также в быту используют разнообразные химические вещества, принципы и методы их исследования. В целом это вызвано научно-

техническим прогрессом и повышает уровень жизни людей. Поэтому ориентироваться в том, как правильно применять химические вещества, как исследовать их состав необходимо каждому современному человеку. В связи с этим большую актуальность приобретает организация дополнительного образования обучающихся, которая позволяет удовлетворить интерес детей к химии, формировать научное мировоззрение, расширить их кругозор, развивать и совершенствовать практические навыки исследовательской работы с веществами.

Отличительными особенностями программы является ознакомление обучающихся с организацией и проведением различных методов исследования веществ. Работа по программе побуждает школьников к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность. Обучающиеся получают возможность посмотреть на различные методы исследования веществ с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Данная программа открывает широкие возможности для выявления талантливых детей и подростков, которые в будущем могут стать врачами, химиками-технологами, химиками-теоретиками, биологами, биохимиками, фармакологами, экологами и другими специалистами химико-биологического профиля.

Адресат программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Основы химических методов исследования веществ» естественнонаучной направленности рассчитана на обучающихся 11 - 14 лет, так как возрастные и психофизические особенности детей, базовые знания, умения и навыки соответствуют данному виду деятельности. По данной программе могут заниматься дети, которые не имеют начальную подготовку по химии или приступили к изучению школьного курса химии 6-7 класса.

Основным видом деятельности в юношеском возрасте является общение и коммуникабельность, но учение продолжает оставаться одним из главных видов деятельности. В этом возрасте встречаются два типа обучающихся: для одних характерно наличие равномерно распределенных интересов, другие отличаются ярко выраженным интересом к занятиям. На первое место выдвигаются мотивы, связанные с жизненными планами обучающихся, их намерениями в будущем, мировоззрением, саморазвитием и самоопределением. Активно формируются устойчивые ценности и системы ценностей, корректируется мировоззрение. Все чаще обучающиеся этого возраста начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. В этом возрасте устанавливается довольно прочная связь между профессиональными и учебными интересами. Выбор профессии способствует формированию учебных интересов, изменению отношения к учебной деятельности. В связи с необходимостью

самоопределения у обучающихся возникает потребность разобраться в окружающем и в самом себе, происходит поиск смысла. На занятиях они уверенно пользуются различными мыслительными операциями, рассуждают логически, запоминают осмысленно. В то же время познавательная деятельность их имеет свои особенности. Если подросток хочет знать, что собой представляет то или иное явление, то обучающиеся данного возраста стремятся разобраться в разных точках зрения на этот вопрос, составить мнение, установить истину. Они любят исследовать и экспериментировать, творить и создавать новое, оригинальное. Укрепляется волевая сфера. Развивается целеустремленность, инициативность, настойчивость и самокритичность.

Учет возрастных особенностей обучающихся обуславливает реализацию индивидуально-личностного подхода, педагогически целесообразен при отборе и структурировании содержания программы, выборе видов деятельности, создании условий для творческой самореализации и успешного освоения учащимися содержания программы.

Методы исследования веществ, используемые при проведении лабораторных опытов, экспериментов, практических работ являются оптимальными для детей данной возрастной группы и помогают реализации деятельности в предметной области «Химия». Они развивают способности самостоятельно действовать, выбирать способ решения практических задач, творческие способности, способствуют формированию устойчивой мотивации. Программа реализуется для обучающихся, имеющих выраженный интерес к содержанию программы, владеющих необходимыми знаниями и компетенциями для освоения ее содержания.

Объем программы: 108 часов (3 часа в неделю).

Из которых:

- теория - 82 часа;
- практика - 26 часов.

Срок реализации: 1 год

Форма обучения очная, дистанционное обучение с применением электронных и дистанционных технологий в условиях отмены очных занятий при проведении санитарно-эпидемиологических мероприятий в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком.

Особенности организации образовательного процесса. Уровень данной программы предполагает вооружение обучающихся базовыми знаниями и навыками по естественно - научному профилю. Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы. Выбор осуществляется с учетом возрастных психофизиологических возможностей детей:

✓ словесные (беседа, объяснение, познавательный рассказ);

- ✓ наглядные (фото, карты, схемы, рисунки);
- ✓ метод наблюдения (демонстрационные и лабораторные эксперименты);
- ✓ игровые (дидактические, развивающие);
- ✓ метод проблемного обеспечения (самостоятельный поиск решения на поставленные задания).

Работа с детьми строится на принципах:

- ✓ от простого к сложному;
- ✓ индивидуального подхода;
- ✓ развития творческой инициативы;
- ✓ соблюдение техники безопасности.

Большая часть часов отдается методу практического обучения. Многие элементы повторяются, что дает воспитанникам возможность освоить их досконально, приобрести навыки комфортного пребывания в химической лаборатории.

Особенностью программы является интеграция с рядом учебных предметов: физика, математика, биология, экология, что является средством разностороннего развития способностей детей. Интеграция в этой программе является не простым сложением знаний по нескольким дисциплинам, а объединяет знания, систематизирует, расширяет их и служит основой развития познавательного интереса с акцентом на практическую направленность.

Принципы, на основе которых строится реализация программы:

- принцип связи обучения с практикой, выражающийся в стимулировании обучающихся использовать полученные знания в решении практических задач, анализировать и преобразовывать окружающую действительность;
- принципы доступности и наглядности, как наиболее действенные в эффективности и качествах обучения членов объединения;
- принцип дифференциации и индивидуализации – создание комфортных условий для развития индивидуальных способностей обучающихся, и реализации их личных образовательных маршрутов;
- принцип сознательности и активности учащихся в обучении – один из главных принципов в деятельности объединения. Он позволяет научить туристско-краеведов осознать цели обучения, планировать и организовывать свою работу. При этом обучающиеся проявляют повышенный интерес к знаниям, ставят проблемы, определяют пути их решения, учатся достигать поставленных целей;
- принцип диагностической направленности – контроль «продвижения» к намеченной цели и достижения её; оценка и коррекция педагогом дополнительного образования собственных педагогических действий.

Программа рассчитана и адаптирована для групповых занятий с обучающимися. Наполняемость учебных групп – 15 человек. Состав групп

постоянный. Нет особых условий приема обучающихся. Обучение организуется на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагог дополнительного образования).

Режим занятий и их периодичность. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Продолжительность одного академического часа – 45 минут. Перерыв между занятиями - не менее 10 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие интереса к изучению химии посредством практической деятельности и создание благоприятных условий для формирования у обучающихся навыков проведения исследований веществ, используя различные методы.

Задачи программы

- **Личностные:**

- развивать познавательные потребности и способности ребенка, навыки делового общения и сотрудничества, работы в команде;
- способствовать формированию внимательности, наблюдательности, аккуратности при проведении экспериментов;
- формировать научные взгляды и навыки здорового образа жизни;
- воспитать творческую личность

- **Метапредметные:**

- развивать познавательную инициативу обучающихся, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними;
- развивать потребность в самостоятельном исследовании окружающего мира путем применения различных методов исследования веществ;
- формировать и развивать экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;
- обучить основам исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои проекты;
- формировать общенаучные умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезные в повседневной жизни.

- **Образовательные (предметные):**

- научить обучающихся проводить химический эксперимент, используя химические методы исследования веществ;
- научить описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты, структурировать материал и химическую

информацию, оформлять отчеты о проделанной работе, делать выводы и умозаключения из наблюдений;

-формировать умения описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции, классифицировать изученные объекты и явления;

-научить школьников видеть химический контекст окружающих веществ и явлений, т.е. оценивать их с точки зрения химии.

-развивать способности обучающихся по анализу и оцениванию последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

-развивать навыки по оказанию первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

1.3. Планируемые результаты

Программа «Основы химических методов исследования веществ» направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

-развитие познавательных потребностей и способностей ребенка, навыков делового общения и сотрудничества, работы в команде;

-формирование внимательности, наблюдательности, аккуратности при проведении экспериментов;

-формирование научных взглядов и навыков здорового образа жизни;

-воспитание творческой личности.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

-развитие познавательной инициативы, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними;

-развитие потребности в самостоятельном исследовании окружающего мира путем применения различных методов исследования веществ;

-формирование общенаучных умений и навыков, необходимых в деятельности экспериментатора и полезных в повседневной жизни.

-владеть основами исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, структурировать материал;

-объяснять, доказывать, защищать свои проекты;

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

Предметными результатами освоения программы являются:

-проводить химический эксперимент, используя химические методы исследования веществ;

- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты;
- оформлять отчеты о проделанной работе, делать выводы и умозаключения из наблюдений;
- формировать умения описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции, классифицировать изученные объекты и явления;
- научить школьников видеть химический контекст окружающих веществ и явлений, т.е. оценивать их с точки зрения химии;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Воспитанники, участвовавшие в течение года в работе должны отличаться от своих сверстников повышенным интересом к предметам естественнонаучного цикла, особенно к химии. Исходным материалом для оценки эффективности усвоения данной программы служит непосредственная реакция детей на занятиях, а также продукты творческой деятельности учащихся: отчеты о проделанной работе и о выполнении творческих заданий, отзывы родителей, использование учащимися полученных знаний и навыков на занятиях по другим предметам. В конце года готовится выставка творческих проектов.

1.4. Содержание программы

Учебный план

| № п/п | Перечень разделов | Всего | Количество часов | | Формы аттестации/ контроля |
|-------|----------------------------|-------|------------------|----------|--|
| | | | Теория | Практика | |
| 1 | Введение | 14 | 11 | 3 | Предварительный контроль (беседа, наблюдение, опросы и др.) |
| 2 | Основы химического анализа | 17 | 14 | 3 | Предварительный, текущий, итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.). Отчеты о выполнении практических работ |
| 3 | Растворы. | 8 | 6 | 2 | Предварительный, текущий, |

| | | | | | |
|---|--|----|----|---|--|
| | Растворы. Свойства растворов электролитов | | | | итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.).Отчеты о выполнении практических работ |
| 4 | Методы исследования воды | 25 | 16 | 9 | Предварительный, текущий, итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.). Отчеты о выполнении практических работ |
| 5 | Методы исследования меда | 8 | 4 | 4 | Предварительный, текущий, итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.). Отчеты о выполнении практических работ |
| 6 | Методы исследования солей (на примере хлорида натрия) | 5 | 3 | 2 | Предварительный, текущий, итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.). Отчеты о выполнении практических работ |
| 7 | Методы исследования молока и молочных продуктов | 8 | 6 | 2 | Предварительный, текущий, итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.).Отчеты о выполнении практических работ |
| 8 | Методы анализа | 10 | 8 | 2 | Предварительный, текущий, |

| | | | | | |
|----|----------------------------|-----|----|----|--|
| | ПОЧВЫ | | | | ИТОГОВЫЙ контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.). Отчеты о выполнении практических работ |
| 9 | Методы химического синтеза | 4 | 3 | 1 | Предварительный, текущий, итоговый контроль (беседа, анкетирование, наблюдение, опросы, тестирование устное, тестирование письменное, самостоятельная работа, реферат и др.). Отчеты о выполнении практических работ |
| 9 | Проектная деятельность | 9 | 8 | 1 | Защита проектов |
| 10 | Итого | 108 | 80 | 28 | |

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение

Теория. Наука химия. Наблюдение и эксперимент – методы изучения химии. Школьный химический кабинет. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории, оказание первой помощи при ожогах и отравлениях, использование противопожарных средств защиты. Знакомство с содержанием программы занятий. Требования к отчету. Оборудование и реактивы. Приёмы обращения с лабораторным оборудованием и спиртовкой. Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования. Основные приемы работы в химической лаборатории.

Практика. Практическая работа №1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием и спиртовкой.

Практическая работа №2. Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания.

Практическая работа №3. Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории.

Форма контроля. Тестирование.

Раздел 2. Основы химического анализа

Теория. Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Графики.

Взаимосвязь между составом и свойствами. Физические, физико-химические и химические свойства веществ. Анализ и синтез. Аналитическая химия - наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Задачи и области применения химического анализа. Виды химического анализа. Элементный анализ. Фазовый анализ. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения.

Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций.

Практика. Практическая работа №4. Обнаружение катионов.

Практическая работа №5. Обнаружение анионов.

Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач.

Форма контроля. Зачёт.

Раздел 3. Растворы. Свойства растворов электролитов.

Теория. Растворы. Растворение как физико-химический процесс. Электролиты и неэлектролиты. Растворимость веществ в воде. Массовая доля растворенного вещества. Решение задач на растворы. Факторы, влияющие на изменение растворимости веществ в воде.

Практика. Практическая работа № 7. Приготовление раствора с заданной массой растворенного вещества

Практическая работа № 8. Приготовление раствора и расчет массовой доли растворенного вещества

Форма контроля. Проведение эксперимента.

Раздел 4. Методы исследования воды

Теория. Состав воды, строение молекулы воды (валентные углы, графическая формула). Химические свойства воды. Значение воды. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Биологическая роль тяжелой воды.

Аномалии воды. Лед. «Живая вода». Аномалии воды: высокая температура кипения, высокая теплоемкость, расширение воды при замерзании, изменение плотности воды в зависимости от температуры, поверхностное натяжение. Водорастворитель. Строение льда. «Живая вода». История «живой воды».

Вода в организме человека и животных. Баланс воды в живом организме. Вода и возможности жизни. Количество воды в организмах растений и животных.

Содержание воды в тканях и органах человека. Функции воды в организме. Баланс воды в организме.

Роль воды в жизни растений. Содержание воды в растениях. Значение воды в жизни растений: понятие об осмосе. Осмос и растение. Выделение воды растением: транспирация. Передвижение воды в растениях.

Морская вода. Обитатели моря. Море и жизнь. Состав морской воды. Океан – «колыбель» жизни. Цвет морской воды, ее химический состав.

Опреснение воды. Опреснение воды дистилляцией, гиперфилтрацией. Свойства дистиллированной воды. Лед-источник пресной воды. Водные ресурсы.

Минеральные воды. История минеральных вод. Источники Кавказа, марциальные воды. Состав минеральных вод. Действие минеральных вод на организм: на желудочно-кишечный тракт, на систему кровообращения.

Контроль качества воды. Жесткость воды; причины ее возникновения. Виды жесткости. Способы устранения. Определение жесткости воды.

Практика. Практическая работа №9. Химические свойства воды (взаимодействие воды с оксидом кальция, оксидом углерода (IV), калием, кальцием).

Практическая работа №10. Реакции между солями в растворе. Определение воды в биологическом материале.

Практическая работа №11. Изготовление осмометра, опыт по изучению осмотического давления. Количественное определение интенсивности транспирации.

Практическая работа №12. Определение качественного состава морской воды. Приготовление морской воды из реактивов.

Практическая работа №13. Очистка воды, качественный анализ очищенной воды. *Практическая работа №14.* Дистилляция воды с последующим анализом.

Практическая работа №15. Обнаружение ионов в минеральной воде.

Практическая работа №16. Жесткость воды, ее определение и устранение.

Практическая работа №17. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.

Форма контроля. Викторина.

Раздел 5. Методы исследования меда

Теория. Мед и продукты пчеловодства. Физико-химические свойства меда. Определение натуральности и качества меда. Анализ сортов меда органолептическими методами. Способы определения качества меда опытными пасечниками. Биологическое значение меда и долголетие.

Практика. Практическая работа №18. Анализ сортов меда органолептическими методами.

Практическая работа №19. Анализ сортов меда с помощью химического анализа.

Практическая работа №20. Перговый анализ пчелиного меда разных сортов.
Форма контроля. Зачёт.

Раздел 6. Методы исследования солей (на примере хлорида натрия)

Теория. Получение хлорида натрия. Поваренная соль в природе. Физико-химические методы анализа поваренной соли. Добыча соли. Свойства хлорида натрия. Методы исследования солей. Биологическая роль хлорида натрия.

Практика.

Практическая работа №21. Качественные реакции на хлорид натрия (на анион хлора, окрашивание пламени ионами натрия).

Практическая работа №22. Выращивание кристаллов из раствора хлорида натрия.

Форма контроля. Защита мини-проекта.

Раздел 7. Методы исследования молока и молочных продуктов

Теория. Состав, свойства молока и молочных продуктов. Способы фальсификации молока и молочных продуктов и методы их выявления. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов. **Определение химических показателей молока и молочных продуктов.** Определение органолептических свойств. Методы исследования молока и молочных продуктов.

Практика. Практическая работа № 23. Определение кислотности молока.

Практическая работа №24. Определение соды и крахмала в молоке.

Форма контроля. Тестирование.

Раздел 8. Методы анализа почвы

Теория. Механический анализ почвы. Химическая характеристика почв. Реакция почвенного раствора (рН). Формы почвенной кислотности. Значение знания рН водной и солевой почвенной вытяжки. Известкование почв.

Практика. Практическая работа №25. Определение рН почвы.

Практическая работа №26. Обнаружение карбонат-, хлорид-, сульфат-ионов и гумуса в почвенном растворе.

Форма контроля. Решение экспериментальных задач.

Раздел 9. Методы химического синтеза

Теория. Краски. Из чего они состоят. Краски разных времен. Использование красок в различных видах живописи. Основные компоненты школьного мела. Цветные мелки.

Восхитительный мир кристаллов. Изучение методов их выращивания: из насыщенного раствора (медленное охлаждение и медленное испарение), методом диффузии нерастворимых в воде веществ. Кристаллы в природе.

Практика. Практическая работа №27. Выращивание кристаллов различными способами.

Форма контроля. Викторина.

Раздел 10. Проектная деятельность

Теория. Выбор темы. Составление планов работы, самоопределение в деятельности. Разработка проектов с использованием изученных методов исследования веществ (работа над введением, основной и заключительной частью проекта). Пробуждение интереса к исследованию веществ изученными методами, привитие навыков научной работы. Овладение умениями и навыками исследовательской работы. Подготовка выступления.

Практика. Публичное выступление по представлению результатов проекта.

Практика. Защита проектов по исследованию.

Форма контроля. Защита проектов по исследованию веществ.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Всего учебных недель -36. Количество учебных дней – 108. Начало занятий – 1 сентября. Окончание занятий – 31 мая. (*Приложение 1*)

2.2. Оценочные материалы

В данном разделе отражается перечень (пакет) диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов (Закон № 273-ФЗ, ст. 2, п. 9; ст. 47, п.5).

Мониторинг метапредметных результатов. Система внутренней оценки метапредметных результатов, включающая в себя следующие процедуры: решение задач творческого и поискового характера (творческие задания, интеллектуальный марафон, информационный поиск, задания вариативного повышенного уровня, решение экспериментальных задач).

В соответствии с целями и задачами программы предусмотрено проведение мониторинга и диагностических исследований учащихся. В качестве критериев диагностики в программе применена классификация образовательных компетенций по А.В. Хуторскому. Проведение диагностики позволяет в целом анализировать результативность образовательного, развивающего и воспитательного компонента программы. В диагностических таблицах фиксируются требования, которые предъявляются к ребенку в процессе освоения им программы. Результаты оцениваются по трехбалльной шкале: 3 балла – высокий уровень; 2 балла – средний уровень; 1 балл – низкий уровень. (*Приложение № 2*)

Диагностические таблицы фиксируют результаты детей, полученные по итоговым занятиям на протяжении всего учебного года. Общий уровень определяется путем суммирования бальной оценки и деления этой суммы на

количество отслеживаемых параметров. Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных диагностических кейсов по каждому разделу.

Мониторинг оценки личностных результатов осуществляется педагогом дополнительного образования преимущественно на основе наблюдений во время образовательной деятельности, результаты которого обобщаются в конце каждого изученного раздела и фиксируются в диагностической карте (*Приложение № 3*).

Целью отслеживания и оценивания результатов обучения является: воспитание у обучающихся ответственности за результаты своего труда, критическое отношение к достигнутому, привычки к самоконтролю и самонаблюдению, что формирует навык самоанализа.

Для оценки результативности учебных занятий применяются следующие **виды и формы контроля**.

| Вид контроля | Форма контроля |
|--|--|
| Водный контроль | Собеседование, наблюдение |
| Текущий контроль (по итогам занятий) | Опросы, наблюдение, самостоятельная работа, творческие задания, практические и лабораторные работы, эксперимент, лабораторные опыты, тестирование. |
| Тематический контроль (по итогам завершения каждой темы) | тренинг, викторина, конференция, защита проекта, практическая работа, творческие задания, решение экспериментальных задач. |

Программа «Основы химических методов исследования веществ» предусматривает систему контроля, оценки качества и эффективности образовательной деятельности обучающихся.

Объекты оценивания: результаты обучения, воспитания, развития детей.

Предметы оценивания: соответствие результатов целям (требованиям программы); соответствие достижений обучающихся нормативным результатам; сохранность контингента детей; удовлетворенность субъектов деятельности ее результатами.

Критериями оценки эффективности результатов деятельности являются:

1. Ценностно-целевой:

- уровень постановки, осознания, выполнения целей, которые ставит перед собой учащийся или его родитель в процессе занятий.

2. Когнитивный:

- уровень усвоения знаний, умений и навыков,
- уровень развития способностей, интеллекта.

3. Эмоционально-мотивационный:

- уровень мотивации ребенка к познанию и творчеству,
- уровень волевых устремлений,
- степень интереса ребенка к экспериментальной деятельности.

4. Деятельностный:

- уровень включенности в разные виды деятельности,
- степень результативности, продуктивности практической деятельности,
- уровень социально-нравственной деятельности и поведения,
- уровень коллективизма.

Оценка результативности освоения программы

Учащимися полностью усвоены:

- методы исследования органических и неорганических веществ;
- качественные реакции на органические и неорганические вещества;
- исследовательская деятельность и её структурные компоненты;
- тема, цели и задачи исследовательской работы;
- варианты решения проблемы;
- этапы плана работы по проведению исследования.

Учащиеся уверенно смогут:

- изготавливать необходимое оборудование для исследовательской деятельности;
- проводить исследования и оформлять результаты исследований и наблюдений в виде отчётов, устных и письменных сообщений, фотографий;
- составлять презентации;
- пропагандировать знания по химическим методам исследования веществ;
- определять проблемы, тему, цели и задачи исследования;
- выбирать варианты решения проблемы;
- составлять план работы по теме исследования;
- определять методы сбора и анализа информации;
- распределять задачи и обязанности между обучающимися в группе по исследованию данной темы;
- собирать и накапливать материал по выбранной теме.

У учащихся уверенно развиты:

- экологическое мышление и кругозор через поисково - исследовательскую деятельность;
- экспериментальные умения и навыки;
- творческие способности учащихся;
- умение оценивать результаты эксперимента;
- коммуникативные навыки и умения в процессе общения;
- бережное и ответственное отношение к приборам, химическому оборудованию и реактивам;

- умение строить позитивные межличностные отношения со сверстниками;
- самоопределение в построении отношений с окружающим миром.

Так же в программе учтены такие виды и методы контроля как:

1. Входной. Направлен на выявление требуемых для начала обучения знаний, даёт информацию об уровне подготовки обучающихся. Для этого вида контроля используется тестирование.

2. Текущий. Осуществляется в повседневной работе с целью проверки усвоения предыдущего материала и выявления пробелов в знаниях обучающихся. Для этого вида контроля используются такие методы:

- устные (фронтальный опрос, беседа);
- письменные (тесты, карточки – задания);
- индивидуальные (дифференциация и подбор заданий с учётом особенностей обучающихся);
- наблюдения.

3. Тематический. Проводится с целью систематизации знаний подростков по мере прохождения разделов программы. Этот вид контроля подготавливает обучающихся к зачётным занятиям. Здесь используются следующие методы: практические, индивидуальные, комбинированные, самоконтроля.

4. Итоговый, проводимый в конце каждой темы, в течение всего учебного года.

2.3. Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- грамота, диплом, журнал посещаемости, маршрутный лист, материал анкетирования и тестирования, фото, сертификат;
- формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита проектов, открытое занятие, квест, портфолио, аналитический материал, диагностическая карта, отчет о практической работе.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по итогам образовательной деятельности в конце 1-го полугодия и в конце 2-го полугодия. Аттестация обучающихся по программе «Основы химических методов исследования веществ» является неотъемлемой частью образовательного процесса и проводится:

| Полугодие | Форма аттестации | Сроки |
|-------------------|------------------|---------|
| за 1 –е полугодие | тестирование | декабрь |
| за 2 –е полугодие | защита проекта | май |

Для этого используются следующие оценки:

- при промежуточной аттестации по итогам I полугодия «справился полностью», «справился частично», «не справился»;

- при промежуточной аттестации по итогам учебного года – «программу обучения выполнил полностью», «программу обучения выполнил частично», «программу обучения не выполнил».

Содержание и материал программы «Основы химических методов исследования веществ» представлен по принципу дифференциации в соответствии базовым уровнем сложности освоения программы:

сентябрь - декабрь - учащийся стабильно занимается; усвоение программы происходит на репродуктивном уровне: запоминает и воспроизводит изученный материал, понимает значение изученного, практические задания выполняет по предложенной «схеме», применяет изученный материал в конкретных условиях;

январь - май - учащийся имеет устойчивый интерес к экспериментальной деятельности; владеет навыками анализа, оценивания своей работы; принимает участие в творческих конкурсах, выставках; практические задания выполняет самостоятельно; применяет изученный материал в измененных условиях; владеет методами исследования веществ.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аналитическая справка, аналитический материал, аудиозапись, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, дневник наблюдений, журнал посещаемости, маршрутный лист, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио, перечень готовых работ, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство (сертификат), статья.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, выставка, демонстрация моделей, диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, контрольная работа, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио и др.

В конце каждого года обучения проводятся итоговые выставки лучших проектных работ с награждением авторов грамотами. Учащимся, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются сертификаты, почетные грамоты, призы.

2.4. Методические материалы

Настоящий раздел представляет краткое описание общей методики работы в соответствии с направленностью содержания и индивидуальными особенностями учащихся.

Методика работы по данной программе включают в себя следующие:

• **методы обучения** (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично - поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) и **воспитания** (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

• **формы организации учебного занятия** - беседа, встреча с интересными людьми, выставка, диспут, защита проектов, игра, КВН, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, представление, презентация, ринг, семинар, соревнование, творческая мастерская, тренинг, турнир, эксперимент;

• **педагогические технологии** - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно - модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления через чтение и письмо, технология портфолио, технология педагогической мастерской, технология образа и мысли, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты и др.);

• **тематику и формы методических материалов** по программе (пособия, оборудование, приборы и др.);

• **дидактические материалы** – раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения и т.п.;

• **алгоритм учебного занятия** – краткое описание структуры занятия и его этапов. Например, при реализации программы необходимо применять различные методы обучения: словесные методы обучения, практические методы обучения, метод «Моделирование», метод «Эксперимент или опыты», наглядные методы обучения.

Важно изучить и применять следующие педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология блочно-модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения экспериментальных задач, здоровьесберегающие технологии, информационно-коммуникационные технологии.

Формы организации учебного занятия. В соответствии с содержанием учебного плана и поставленным для данного занятия задачами определяется вид

занятия (диагностическое занятие, вводное занятие, практическое занятие, практикум, и т.д.) и выбирается форма организации образовательного процесса (коллективная, групповая, парная, индивидуальная форма или одновременное их сочетание).

Формы, методы и приемы обучения

| | |
|---|---|
| По составу участников | Фронтальная, групповая работа, индивидуальная. |
| По способу организации учебно-воспитательной работы | Учебные занятия, практические работы, массовые мероприятия, работа с родителями |

Методы формирования знаний и умений

| | |
|--|--|
| Объяснительно-иллюстративные | Объяснение, рассказ, беседа; иллюстрация, демонстрация, исследование |
| Практические упражнения | Репродуктивные, творческие |
| Педагогические игры | Использование игровых приемов и ситуаций |
| Методы стимулирования и мотивации деятельности | Соревновательный; поощрение, эмоциональное воздействие, порицание |

Алгоритм учебного занятия

• I этап - организационный.

Задача: подготовка детей к работе на занятии,

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

• II этап - подготовительный (подготовка к восприятию нового содержания).

Задача: мотивация и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

• III этап - основной. В качестве основного этапа могут выступать следующие:

1. Усвоение новых знаний и способов действий.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

2. Первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют

пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

3. Закрепление знаний. Применяют тренировочные упражнения, задания, выполняемые детьми самостоятельно.

4. Обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

• **IV этап – контрольный.**

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

Используются тестовые задания, виды устного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будут интересны более сложные методы исследования веществ, менее подготовленным, можно предложить работу проще. При этом обучающий и развивающий смысл работы сохраняется. Это дает возможность предостеречь ребенка от страха перед трудностями, приобщить без боязни творить и создавать.

Для формирования гибких, мобильных знаний, а также умения применять их в нетипичных ситуациях успешно применяется компетентностный подход. Формирование коммуникативных компетенций достигается при помощи приёмов, способствующих развитию умения общаться со сверстниками и взрослыми людьми, работать самостоятельно и в группе, где дети учатся распределять обязанности и выполнять определённые социальные роли. Важную роль играют устные ответы, представление творческих проектов, тематических сообщений.

Ценностно-смысловые компетенции формируются при осуществлении индивидуальной и частично-поисковой деятельности при работе над творческим проектом: выбор темы, актуальность, исследовательская деятельность, знакомство с культурой своего народа, края, собственной семьи.

Информационные компетенции развиваются при самостоятельной подготовки сообщений, проектов с использованием различных источников информации: книг, учебников, справочников, энциклопедий, каталогов, Интернета. Владение навыками использования информационных устройств: компьютера, принтера.

Здоровьесберегающая компетенция совершенствуется при изучении и применении правил личной гигиены, заботы о собственном здоровье, личной безопасности, проведении регулярных инструктажей по технике безопасности.

Учебно-познавательные компетенции формируются при изучении основных способов работы по алгоритму, технологической карте.

Дидактические материалы. Учебно-методический комплекс по дополнительной общеразвивающей программе «Основы химических методов исследования веществ» представлен в *Приложении № 4*.

2.5. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо иметь учебный кабинет, который имеет естественное и искусственное освещение, соответствующее установленным нормам; центральное отопление; температурно-влажностный режим соответствующий действующим нормам, установлена и работает пожарная сигнализация. Во время перемен между занятиями осуществляется проветривание.

Для реализации программы необходимо иметь:

- лабораторные столы – 2 шт.;
- стул учительский – 1 шт.;
- столы (школьные) -15 шт.;
- стулья - 15 шт.;
- стул учительский – 1 шт.;
- шкаф вытяжной химический;
- наборы реактивов;
- весы учебные электронные;
- рН-метр;
- лабораторию «Физико-химический анализ воды»;
- набор "Юный химик";
- набор для оценки чистоты воздуха методом биоиндикации;
- портативный измеритель температуры влаги и кислотности почв;
- бумагу фильтровальную;
- химическую посуду;
- штативы для пробирок – 15 шт.;
- спиртовки лабораторные -15 шт.;
- компьютер с монитором и комплектующими - 1;
- проектор-1;
- принтер/МФУ-1;
- флеш-накопитель – 1;
- диски- 1-2 шт.;
- микроскоп световой;
- лазерную указку-презентатор;
- видеокамеру.

Информационное обеспечение: аудиоматериалы; видео- и фотоматериалы.

Методическое обеспечение:

-дидактические материалы для работы с обучающимися, памятки, рекомендации, таблицы;

-методическая литература;

-технологические карты занятий.

Кадровое обеспечение

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности естественнонаучной направленности, имеющий высшее педагогическое образование и прошедший обучение ОГБУ ДПО КИРО по дополнительной образовательной программе «Методика дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях различных типов, где созданы новые места в рамках проекта «Успех каждого ребёнка» Национального проекта «Образование».

3. Рабочая программа воспитания

Введение

Рабочая программа воспитания для обучающихся детского объединения «Основы химических методов исследования веществ» разработана педагогом дополнительного образования согласно требованиям следующих документов:

–Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

–Федеральный закон от 22 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

–Указ Президента РФ от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

–Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 года № 1726-р (ред. От 30.03.2020);

–Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р;

–Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. От 16.07.2020);

–Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16);

–Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Актуальность программы

С 1 сентября 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил, что смысл предлагаемых поправок в том, чтобы «укрепить, акцентировать воспитательную составляющую отечественной образовательной системы». Он подчеркнул, что система образования не только учит, но и воспитывает, формирует личность, передает ценности и традиции, на которых основано общество.

«Воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде». (Статья 2, пункт 2, ФЗ № 304)

«Образовательная программа – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в предусмотренных настоящим Федеральным законом случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации». (Статья 2, пункт 9, ФЗ № 304).

Адресат программы

Рабочая программа воспитания предназначена для всех групп обучающихся, а также их родителей (законных представителей) детского объединения «Основы химических методов исследования веществ» в возрасте 12-15 лет.

Данная программа воспитания рассчитана на один учебный год.

Цель воспитательной работы дополнительной общеразвивающей

программы «Основы химических методов исследования веществ»: создание условий для воспитания свободной, интеллектуально развитой, духовно богатой, физически здоровой, ориентированной на высокие нравственные ценности, способной к самореализации и самоопределению в современном обществе, с гибкой и быстрой ориентацией в решении сложных жизненных проблем.

Задачи:

- формирование у учащихся гражданской ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, инициативности, самостоятельности, толерантности, химической и экологической грамотности, способности к успешной социализации в обществе и адаптации в социуме;
- формирование грамотной, самостоятельной, ответственной, разносторонне развитой личности.

Направления деятельности: экологическое, здоровьесберегающие, культура безопасности жизнедеятельности.

Основными принципами воспитательной работы дополнительной общеразвивающей программы «Основы химических методов исследования веществ» являются:

- воспитание с учетом отечественных традиций, национально-региональных особенностей, достижений современного опыта химической науки.
- личностно-значимой деятельности;
- коллективного воспитания;
- создания дополнительных условий для социализации детей с особыми образовательными потребностями;
- демократизма;
- толерантности.

Методы воспитания дополнительной общеразвивающей программы «Основы химических методов исследования веществ»:

- убеждение;
- поощрение;
- поддержка;
- стимулирование;
- коллективное мнение;
- положительная мотивация;
- создание ситуации успеха.

В воспитательной работе по программе «Основы химических методов исследования веществ» используются **технологии:**

- игровые технологии;
- коллективная творческая деятельность;
- технология диалогового взаимодействия;

- кейс-метод.

Мониторинг развития качеств личности обучающихся

| Качества личности | Признаки проявления качеств личности | | | |
|---|---|---|---|--|
| | ярко проявляются 3 балла | проявляются 2 балла | слабо проявляются 1 балл | не проявляются 0 баллов |
| 1.Активность, организаторские способности. | Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается выдающихся результатов, инициативен, организует деятельность других. | Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов. | Мало активен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность невысокая. | Пропускает занятия, мешает другим. |
| 2.Коммуникативные навыки, коллективизм. | Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию успешно выступает перед аудиторией. | Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией. | Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает. | Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов. |
| 3.Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность. | Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, везде соблюдает правила поведения, требует того же от других. | Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других. | Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности преподавателя или товарищей. | Уклоняется от поручений, Безответ-ственен. Часто не-дисциплиниро-ван, нарушает правила поведения, слабо реагирует на воспитательные воздействия. |
| 4.Нравственность, гуманность. | Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к | Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других. | Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще | Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто обманывает, неискренен. |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| | людям, | | скромн, со сверстниками бывает груб. | |
| 5.Креативность, склонность к проектно-исследовательской деятельности. | Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектировочные работы. Является разработчиком проекта, может создать проектировочную команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий. | Выполняет исследовательские, проектировочные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы. | Может работать в исследовательско-проектировочной группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы. | В проектно-исследовательскую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий репродуктивный. |

Диагностическая карта

мониторинга развития качеств личности обучающихся

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы химических методов исследования веществ»

| № п/п | Фамилия, имя | Группа | Качества личности и признаки проявления | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------|--------|---|--|--|--------------------------------------|--|--|--|--|--|----------------------------|--|--|--|
| | | | Активность, организаторские способности | | | Коммуникативные навыки, коллективизм | | | Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность | | | Нравственность, гуманность | | Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности | |
| | | | дата заполнения | | | дата заполнения | | | дата заполнения | | | дата заполнения | | дата заполнения | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Год обучения – первый.

ФИО педагога _____ 2023-2024 учебный год

Карта заполняется на основании критериев (признаков проявления качеств личности)

Педагог дополнительного образования заполняет диагностическую таблицу трижды:

- в течение первого месяца после комплектования и начала работы учебной

- группы (сентябрь, октябрь),
 - в начале второго полугодия (январь),
 - в конце учебного года (апрель, май).

В качестве методов диагностики личностных изменений туристов-краеведов используются наблюдение (основной метод), диагностическая беседа, метод рефлексии, методы анкетирования, тестирования.

Изучение уровня воспитанности обучающихся
 (из методики диагностических программ,
 разработанных Н.П. Капустиным, М.И. Шиловой)
 (совместно с педагогом-психологом)

Анкета обучающегося

| Долг и ответственность | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Считаю для себя важным добиваться, чтобы коллектив моего кружка работал лучше. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Вношу предложения по совершенствованию работы кружка. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Самостоятельно организую отдельные мероприятия в кружке. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Участвую в подведении итогов работы кружка, в определении ближайших задач. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Бережливость | | | | | | |
| 1 | Аккуратно пользуюсь библиотечными книгами. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Бережно отношусь к мебели (не рисую, не черчу на партах.) | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Бережно отношусь к своей одежде (слежу за чистотой и опрятностью). | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Экономлю природные ресурсы (электроэнергию, воду бумагу - до конца использую тетради). | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Дисциплинированность | | | | | | |
| 1 | Знаю и соблюдаю правила, записанные в Уставе Дома пионеров. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Всегда внимателен на занятиях, не мешаю слушать другим объяснения педагога . | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Участвую во внеклассных мероприятиях, проводимых в объединении. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Осознаю свою ответственность за результаты работы в коллективе. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Ответственное отношение к занятиям | | | | | | |
| 1 | Прихожу в Дом пионеров подготовленным к занятиям. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | При подготовке домашнего задания стараюсь не прибегать к помощи взрослых. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Использую дополнительную литературу (пользуюсь средствами Интернета). | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Аккуратен, исполнитель, точен. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Отношение к общественному труду | | | | | | |
| 1 | Своевременно и точно выполняю порученные мне задания. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 2 | Принимаю участие в трудовых рейдах . | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Выполняю трудовые поручения родителей. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Добросовестно выполняю все поручения. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Коллективизм, чувство товарищества

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Удовлетворен отношением моих товарищей . | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Готов отстаивать интересы всего коллектива в других коллективах и общественных организациях. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Готов помочь своим товарищам выполнять поручения взрослых. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Готов ответить за результаты своей работы и за результаты работы своих товарищей. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Доброта и отзывчивость

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Стремлюсь помочь друзьям, а также младшим в разрешении трудностей, возникающих перед ними. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Вежлив с взрослыми, уступаю места старшим. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Не реагирую на случайные столкновения в вестибюлях, помогаю младшим. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Ко мне всегда можно обратиться за помощью. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Честность и справедливость

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Считаю, что необходимо отвечать за свои поступки. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Честно признаюсь, если что-то натворил. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Осуждаю своего товарища, если он рассказал взрослому о проступке товарища без его присутствия при разговоре. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Открыто и смело высказываю свое мнение перед любым коллективом. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Простота и скромность

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Говоря о своих успехах, не забываю об успехах товарищей. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Понимаю, что человека уважают не за деньги. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Иногда люблю похвастаться. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Могу дружить с девочками и мальчиками другой национальности | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Культурный уровень

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Посещаю музеи, выставки, театры не реже одного раза в месяц. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Среди телевизионных передач смотрю учебные, познавательные фильмы (из жизни растительного и животного миров, передачи, посвященные жизни и деятельности писателей, артистов кино...) Слушаю не только современную музыку, эстрадную, но и классическую. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Слежу за своей речью, не допускаю, чтобы при моем присутствии говорили грубо, некорректно, нецензурно. | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Соблюдаю правила поведения в общественных местах (в том числе транспорте) | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Расчет делается по каждому пункту. Прочитайте вопросы анкеты и постарайтесь долго не задумываться. Ответьте на них, оценивая себя по 5-балльной шкале.

- “0” - всегда нет или никогда.
- “1” - очень редко, чаще случайно.
- “2” - чаще нет, чем да, иногда вспоминаю.
- “3” - чаще да, чем нет, иногда забываю.
- “4” - всегда да, постоянно.
- Результаты одного пункта складываются и делятся на 16 (максимальное кол-во баллов) $(3+4+3+4) / 16$

Затем складываются показатели по всем пунктам и делятся на 9.

$$(1+0,9+0,7+0,6+0,5+1+1+1+0,2) / 9$$

До 0,5 – низкий уровень воспитанности

- 0,6- уровень воспитанности ниже среднего
- 0,7 -0,8 средний уровень воспитанности
- До 0,9 уровень воспитанности выше среднего
- 1- высокий уровень воспитанности

Затем складываются показатели каждого обучающегося и делятся на количество обучающихся, получаем уровень воспитанности группы.

Педагоги дополнительного образования оценивают обучающихся без вспомогательных вопросов по 9 пунктам по 5-балльной шкале.

Так же оценивают родители.

Затем показатели сравниваются и делаются выводы.

- Низкий уровень: слабое, неустойчивое положительное поведение, которое регулируется в основном требованиями взрослых и другими внешними стимулами, и побудителями, самоорганизации и саморегуляции ситуативные.
- Средний уровень: свойственна самостоятельность, проявление самоорганизации и саморегуляции, отсутствует общественная позиция.
- Хороший уровень: положительная самостоятельность в деятельности и поведении, общественная позиция ситуативно.
- Высокий уровень: устойчивая и положительная самостоятельность в деятельности и поведении, проявляется активная общественная и гражданская позиция.

Планируемые результаты реализации программы воспитания

— активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;

- проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

Формы работы с обучающимися и их родителями (законными представителями) - индивидуальные и групповые.

Календарный план воспитательной работы на 2023-2024 учебный год

1. Воспитательные мероприятия

| Сроки | Название мероприятия | Форма | Место проведения | Ответственный |
|----------|---------------------------------|-----------------------|--|---------------|
| сентябрь | «Мы -дети прогресса» | Праздник | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |
| ноябрь | «Самый умный» | Интеллектуальная игра | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |
| декабрь | «Химическая ёлка» | Праздник | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |
| | | | | |
| март | «Перекрестки естественных наук» | КВН | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |

2. Участие обучающихся в воспитательных программах мероприятиях учреждения

| Сроки | Название мероприятия | Форма | Место проведения | Ответственный |
|---------|--------------------------|-----------------------|--|---------------|
| октябрь | «Учим химию вместе» | Конкурс видео роликов | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области» | Ерохина Е.Н. |
| февраль | «Химия +.....» | Квест | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |
| май | «Вклад химиков в Победу» | Устный журнал | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |

2. Участие обучающихся в воспитательных программах различного уровня

| Сроки | Название мероприятия | Форма | Место проведения | Ответственный |
|---------|-------------------------|---|--|---------------|
| октябрь | Международный День моля | Конкурс рисунков, завтраков с Молем Всероссийский образовательный флешмоб «Химичим дома вместе» (онлайн площадка образовательных курсов и мероприятий для | <ul style="list-style-type: none"> • МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 7 имени А. С. Пушкина» города Курска; • ФГБОУ «Курский государственный университет»; • ОГБУ ДПО «Курский | Ерохина Е.Н. |

| | | | | |
|---------|-------------------------|--|---|--------------|
| | | обучающихся 1-11 классов) | институт развития образования»; • Некоммерческое партнерство «Содействие химическому и экологическому образованию» (г. Москва). | |
| декабрь | Химия без границ | | Комитет образования и науки Курской области, ОГБУ ДПО КИРО | Ерохина Е.Н. |
| март | «ДЕТИ – ДЕТЯМ» | III Детский Всероссийский фестиваль естественных наук | • МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 7 имени А. С. Пушкина» города Курска; • ФГБОУ «Курский государственный университет»; • ОГБУ ДПО «Курский институт развития образования»; • Некоммерческое партнерство «Содействие химическому и экологическому образованию» (г. Москва). | |
| апрель | «Молодые исследователи» | VII молодежная научно-практическая конференция, посвященная Всемирному дню науки | Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Курский базовый медицинский колледж», Щигровский филиал Управление образования Администрации Щигровского района Курской области Отдел образования Администрации г. Щигры Курской области | Ерохина Е.Н. |
| май | «Химичим дома вместе» | Конкурс проектов | г. Курск, Всероссийский образовательный флеш-моб «Химичим дома вместе» (онлайн площадка образовательных курсов и мероприятий для обучающихся 1-11 классов) | Ерохина Е.Н. |

4. Участие обучающихся в жизни социума

| Сроки | Название мероприятия | Форма | Место проведения | Ответственный |
|---------|----------------------|------------------|--|---------------|
| октябрь | «Чистый город» | Акция | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |
| ноябрь | «Вопросы от ...» | Интеллектуальная | МБОУ «СОШ №2 г. | Ерохина Е.Н. |

| | | | | |
|---------|--|----------------|---|--------------|
| | | игра-викторина | Щигры Курской области, кабинет 27 | |
| январь | Химические процессы в работе АО «ГЕОМАШ» | Экскурсия | АО «ГЕОМАШ» г. Щигры | Ерохина Е.Н. |
| февраль | «Химия и окружающая среда» | Конференция | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |
| май | «Чистый город» | Акция | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Ерохина Е.Н. |

5. Работа с родителями

Цель и задачи:

- выявление индивидуальных психолого-физиологических особенностей личности ребёнка и координации воспитательных воздействий;
- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями;
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детских объединений посредством участия в открытых занятиях, соревнованиях, конкурсах.

| Сроки | Название мероприятия | Форма | Место проведения | Ответственный |
|----------|---|-----------------------|---|-------------------------------------|
| август | «Что такое Навигатор дополнительного образования Курской области». | Экскурс | Сайт МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области» http://www.shig-sosh2.ru/ | Фунтикова Н.А. |
| сентябрь | «О работе по дополнительной общеразвивающей программе «Основы химических методов исследования веществ» в 2022 - 2023 учебном году». | Родительское собрание | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Педагог дополнительного образования |
| декабрь | «Что такое сертификат учёта в дополнительном образовании» | Экскурс | Сайт МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области» http://www.shig-sosh2.ru/ | Фунтикова Н.А. |
| январь | «Формирование здорового образа жизни учащихся в семье». | Родительское собрание | МБОУ «СОШ №2 г. Щигры Курской области», кабинет 27 | Педагог дополнительного образования |

Список литературы

Для педагога:

1. Артамонова И.Г., Сагайдачная В.В. практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии. // Химия в школе. - 2002. - №4
2. Асмолов А. Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения М.: Педагогика, 2011.

3. Баженова О.Ю. Пресс-конференция «Неорганические соединения в нашей жизни»// Химия в школе. -2005. - № 3.
4. Боровских А.В., Розов Н.Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика. – М.: МАКС Пресс. 2010. – 80 с.
5. Выготский Л. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка. – В журнале «Вопросы психологии», №6, 1966. – 12-40 с.
6. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. – Л.: Химия, 1985
7. Давыдов В.В. Психическое развитие младшего школьника. – М.: Педагогика, 1990. – 160 с.
8. Зайцев О. С. Исследовательский практикум по общей химии. – М.: Изд-во МГУ, 1994.
9. Запольских Г.Ю. Элективный курс «Химия в быту». // Химия в школе. -2005. - № 5.
10. Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования/Под ред. А. М. Кондакова, А.А. Кузнецова. М.: Просвещение, 2008.
11. Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Высшая школа, 1998.
12. Краузер Б., Фримант М. Химия: Лабораторный практикум / пер. с англ. – М.: Химия, 1995.
13. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. – М.: Изд-во «Экзамен», 2013. – 831 с.
14. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»: [Электронный документ]. Режим доступа: <http://mon.gov.ru/dok/akt/6591>
15. «Основы химии»: программа развивающего курса для начальной школы/ С.В. Пашкевич, УрФУ, лицей № 130, 2011. 28 с.
16. Практикум по общей и неорганической химии / Под ред. Н. Н. Павлова, В. И. Фролова. – М.: Дрофа, 2002.
17. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. М.: Просвещение, 2014.
18. Приоритетный национальный проект «Образование»: [Электронный документ]. Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/pnpo>
19. Слета Л. А. Химия: Справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 1997.
20. Северюхина Т.В. Старые опыты с новым содержанием. // Химия в школе.- 1999. - № 3.
21. Стройкова С.И. Факультативный курс «Химия и пища». // Химия в школе.- 2005.- № 5
22. Фишер Х. Практикум по общей химии. Ч. 1: Общая и неорганическая химия / пер. с нем. – Новосибирск: Наука, 1996

23. Яковишин Л.А. химические опыты с лекарственными веществами. // Химия в школе. – 2004. - № 9.

Для обучающихся:

- 1.Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 1995.
- 2.Большая детская энциклопедия: Химия. _ М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2000.
- 3.Краузер Б., Фримант М. Химия: Лабораторный практикум / пер. с англ. – М.: Химия, 19
- 4.Маршанова Г.Л. Техника безопасности в школьной лаборатории: сборник инструкций и рекомендаций. М.: АРКТИ, 2002.
- 5.Оржековский П.А., Титов Н.А. Кружковые занятия по изготовлению школьных мелков.// Химия в школе. – 1991. - № 5. – с. 62-65.
- 6.Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами. М.: АРКТИ, 2015.
- 7.Мультимедийный учебник «Химия. 8—9».
- 8.Практикум по общей и неорганической химии / Под ред. Н. Н. Павлова, В. И. Фролова. – М.: Дрофа, 2002.
- 7.Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. – М.: Химия, 1995.
- 8.Титова И.М. Вещества и материалы в руках художника. _ М.: Мирос, 1994.
- 9.Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2014.
- 10.Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт «Детские электронные презентации и клипы» – Режим доступа: <http://viki.rdf.ru/>
2. Сайт «Детский мир» – Режим доступа: http://www.skazochki.narod.ru/index_flash.html
3. Сайт для учителей и родителей «Внеклассные мероприятия» – Режим доступа: <http://school-work.net/zagadki/prochie/>
4. Сайт «ПроШколу.ру – все школы России» – Режим доступа: <http://www.proshkolu.ru/>
5. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/>
6. Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
7. Издательский дом «Первое сентября» – Режим доступа: <http://1september.ru/>
8. Сайт «Федеральные Государственные Образовательные Стандарты» – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/>
9. Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М.К.Господникова и др.. <http://www.uchmag.ru/estore/e45005/content>

Календарный учебный график

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------------------------|----------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|--|------------------------------|-------------------|
| Введение (14 ч.) | | | | | | | | |
| 1. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | | Наука химия | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Беседа |
| 2. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Знакомство с содержанием программы занятий | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |
| 3. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Наблюдение и эксперимент – методы изучения химии | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |
| 4. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | | Анализ и синтез – методы изучения химии | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Беседа |
| 5. | сентябрь | | | Занятие-презентация | 1 | Школьный химический кабинет. Техника безопасности | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Тестирование |
| 6. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Правила оформления отчетов наблюдения и эксперимента | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Оформление отчета |
| 7. | сентябрь | | | Лабораторное занятие | 1 | Оборудование и реактивы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |

| | | | | | | | | |
|---|----------|--|--|----------------------------|---|--|------------------------------|--------------------|
| 8. | сентябрь | | | Тренинг | 1 | Основные правила работы в химической лаборатории | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Тестирование |
| 9. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Классификация веществ по группам хранения | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Оформление памятки |
| 10. | сентябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Требования, предъявляемые к хранению лабораторного оборудования | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |
| 11. | сентябрь | | | Практическая работа №1 | 1 | Приемы обращения с лабораторным оборудованием и спиртовкой | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 12. | сентябрь | | | Практическая работа №2 | 1 | Правила техники безопасности и некоторые виды работ в кабинете химии | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 13. | октябрь | | | Практическая работа №3 | 1 | Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 14. | октябрь | | | Семинар | 1 | Основные приемы работы в химической лаборатории | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Тестирование |
| Раздел 2. Основы химического анализа (17 ч.) | | | | | | | | |
| 15. | октябрь | | | Занятие-презентация | 1 | Научный эксперимент и его роль в познании | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |
| 16. | октябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Фронтальный опрос |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|--|--|----------------------------|---|---|------------------------------|----------------------------------|
| 17. | октябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Обработка результатов эксперимента. Графики | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект лекции, устный опрос |
| 18. | октябрь | | | Диалоговая лекция | 1 | Взаимосвязь между составом и свойствами | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект лекции, устный опрос |
| 19. | октябрь | | | Круглый стол | | Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Составление кластера |
| 20. | октябрь | | | Лабораторное занятие | 1 | Физические, физико-химические и химические свойства веществ | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 21. | октябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Аналитическая химия – наука о методах анализа вещества | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Фронтальный опрос |
| 22. | октябрь | | | Встреча с фармацевтом | 1 | Аналитическая реакция | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Наблюдение |
| 23. | октябрь | | | Лекция с элементами беседы | 1 | Условия проведения аналитических реакций | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект лекции |
| 24. | октябрь | | | Мастер-класс | 1 | Химический анализ | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Самоанализ |

| | | | | | | | | |
|---|---------|--|--|---------------------------|---|--|------------------------------|---|
| 25. | октябрь | | | Круглый стол | 1 | Элементный анализ. Фазовый анализ | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Викторина |
| 26. | ноябрь | | | Лабораторное занятие | 1 | Качественный анализ: идентификация и обнаружение | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Наблюдение |
| 27. | ноябрь | | | Лабораторное занятие | 1 | Количественный анализ | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 28. | ноябрь | | | Практическая работа №4 | 1 | Обнаружение катионов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 29. | ноябрь | | | Практическая работа №5 | 1 | Обнаружение анионов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 30. | ноябрь | | | Практическая работа №6 | 1 | Решение экспериментальных задач | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 31. | ноябрь | | | Итоговое занятие | 1 | Основы химического анализа | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Зачёт |
| Раздел 3. Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов. (8 ч.) | | | | | | | | |
| 32. | ноябрь | | | Диалоговая лекция | 1 | Растворение как физико-химический процесс. Растворы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Самостоятельная работа с таблицей растворимости |
| 33. | ноябрь | | | Семинар | 1 | Электролиты и неэлектролиты | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Решение задач |

| | | | | | | | | |
|---|---------|--|--|-------------------------|---|--|------------------------------|---|
| 34. | ноябрь | | | Лекция | 1 | Растворимость веществ в воде | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Проведение демонстрационного эксперимента |
| 35. | ноябрь | | | Комбинированное занятие | 1 | Массовая доля растворенного вещества | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Решение задач |
| 36. | ноябрь | | | Комбинированное занятие | 1 | Решение задач на растворы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Решение задач |
| 37. | декабрь | | | Эксперимент | 1 | Факторы, влияющие на изменение растворимости веществ в воде | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 38. | декабрь | | | Практическая работа № 7 | 1 | Приготовление раствора с заданной массой растворенного вещества | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 39. | декабрь | | | Практическая работа № 8 | 1 | Приготовление раствора и расчет массовой доли растворенного вещества | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| Раздел 4. Методы исследования воды (25 ч.) | | | | | | | | |
| 40. | декабрь | | | Круглый стол | 1 | Состав воды, строение молекулы воды. Химические свойства воды. Значение воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Фронтальный опрос Составление кластера |
| 41. | декабрь | | | Занятие презентация | 1 | Тяжелая вода. Биологическая роль тяжелой воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Моделирование изотопов водорода |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|--|--|--|---|--|------------------------------|---|
| 42. | декабрь | | | «Мозговой штурм» | 1 | Аномалии воды. Лёд | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Аналитическая справка |
| 43. | декабрь | | | Конференция | 1 | «Живая вода». Вода в организме человека и животных | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование Анкетирование |
| 44. | декабрь | | | Просмотр фильма | 1 | Путешествие капли воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 45. | декабрь | | | Комбинированное занятие | 1 | Роль воды в жизни растений. Осмос. Транспирация | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Эксперимент |
| 46. | декабрь | | | Просмотр фильма | 1 | Океан – «колыбель» жизни | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Фронтальный опрос |
| 47. | декабрь | | | Занятие презентация | 1 | Морская вода, ее химический состав. Опреснение воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, таблица, устный опрос |
| 48. | декабрь | | | Лабораторное занятие | 1 | Свойства дистиллированной воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Составление уравнений химических реакций |
| 49. | декабрь | | | Метапредметное занятие (химия+ география) | 1 | Водные ресурсы. | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Викторина |
| 50. | январь | | | Лабораторная работа | 1 | Контроль качества воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Эксперимент |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|--|--|-------------------------|---|---|------------------------|------------------------|
| 51. | январь | | | Занятие презентация | 1 | Минеральные воды их воздействие на организм человека | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Доклады, презентации |
| 52. | январь | | | Комбинированное занятие | 1 | Жесткость воды, её виды, способы устранения | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, устный опрос |
| 53. | январь | | | Тренинг | 1 | Определение жесткости воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Решение задач |
| 54. | январь | | | Практическая работа №9 | 1 | Органолептическое исследование воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 55. | январь | | | Практическая работа №10 | 1 | Физико-химическое исследование воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 56. | январь | | | Практическая работа №11 | 1 | Микробиологическое и паразитологическое исследование воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 57. | январь | | | Практическая работа №12 | 1 | Химические свойства воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 58. | январь | | | Практическая работа №13 | 1 | Очистка воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 59. | январь | | | Практическая работа №14 | 1 | Химические исследования воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |

| | | | | | | | | |
|--|---------|--|--|--|---|--|------------------------------|-------------------------|
| 60. | январь | | | Практическая работа №15 | 1 | Обнаружение ионов в минеральной воде | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 61. | февраль | | | Практическая работа №16 | 1 | Жесткость воды, ее определение и устранение | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 62. | февраль | | | Практическая работа №17 | 1 | Определение концентрации кислорода, растворенного в воде | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 63. | февраль | | | Итоговое занятие | 1 | Методы исследования воды | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Викторина |
| Раздел 5. Методы исследования меда (8 ч.) | | | | | | | | |
| 64. | февраль | | | Лекция | 1 | Мед и продукты пчеловодства | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Блиц-опрос |
| 65. | февраль | | | Мегапредметное занятие (химия+ биология) | 1 | Физико-химические свойства меда | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Практическое задание |
| 66. | февраль | | | Комбинированное занятие | 1 | Определение натуральности и качества меда | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, собеседование |
| 67. | февраль | | | Практическая работа №18 | 1 | Анализ сортов меда органолептическими методами | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 68. | февраль | | | Практическая работа №19 | 1 | Анализ сортов меда с помощью химического анализа | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |

| | | | | | | | | |
|---|---------|--|--|-------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------------|
| 69. | февраль | | | Практическая работа №20 | 1 | Оценка антибактериального действия меда | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 70. | февраль | | | Практическая работа №21 | 1 | Перговый анализ пчелиного меда разных сортов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 71. | февраль | | | Мастер-класс | 1 | Способы определения качества меда опытными пасечниками | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Защита мини-проекта |
| Раздел 6. Методы исследования солей (на примере хлорида натрия) (5 ч.) | | | | | | | | |
| 72. | февраль | | | Диалогическая лекция | 1 | Поваренная соль | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект лекции, фронтальный опрос |
| 73. | март | | | Проблемная лекция | 1 | Физико-химические методы анализа поваренной соли | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Практическое задание |
| 74. | март | | | Практическая работа №22 | 1 | Качественные реакции на хлорид натрия | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 75. | март | | | Практическая работа №23 | 1 | Выращивание кристаллов из раствора хлорида натрия | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 76. | март | | | Итоговое занятие | 1 | Методы исследования солей (на примере хлорида натрия) | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Защита мини-проекта |
| Раздел 7. Методы исследования молока и молочных продуктов (8 ч.) | | | | | | | | |
| 77. | март | | | Комбинированное занятие | 1 | Состав, свойства молока и молочных продуктов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, фронтальный опрос |

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|--|---|---|---|------------------------------|-----------------------------|
| 78. | март | | | Комбинированное занятие | 1 | Способы фальсификации молока и молочных продуктов и методы их выявления | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, фронтальный опрос |
| 79. | март | | | Комбинированное занятие | 1 | Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, фронтальный опрос |
| 80. | март | | | Метапредметное занятие (химия+биология) | 1 | Определение химических показателей молока и молочных продуктов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 81. | март | | | Лабораторная работа | 1 | Определение органолептических свойств | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Памятка |
| 82. | март | | | Практическая работа №24 | 1 | Определение кислотности молока | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 83. | март | | | Практическая работа №25 | 1 | Определение соды и крахмала в молоке | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 84. | март | | | Итоговое занятие | 1 | Методы исследования молока и молочных продуктов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Тестирование |
| Раздел 8. Методы анализа почвы (10 ч.) | | | | | | | | |
| 85. | апрель | | | Лекция | 1 | Механический анализ почвы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Составление таблицы |
| 86. | апрель | | | Лекция | 1 | Химическая характеристика почв | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Конспект, фронтальный опрос |
| 87. | апрель | | | Тренинг | 1 | Формы почвенной кислотности | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Решение задач |

| | | | | | | | | |
|--|--------|--|--|-------------------------|---|---|------------------------------|---------------------------------|
| 88. | апрель | | | Комбинированное занятие | 1 | Реакция почвенного раствора (рН) и ее определение | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |
| 89. | апрель | | | Конференция | 1 | Значение знания рН | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Доклады |
| 90. | апрель | | | Комбинированное занятие | 1 | Известкование почв | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 91. | апрель | | | Комбинированное занятие | 1 | Определение карбонат-, хлорид-, сульфат-ионов | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Лабораторные опыты |
| 92. | апрель | | | Практическая работа №26 | 1 | Определение рН почвы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 93. | апрель | | | Практическая работа №27 | 1 | Обнаружение карбонат-, хлорид-, сульфат-ионов и гумуса в почвенном растворе | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 94. | апрель | | | Итоговое занятие | 1 | Методы анализа почвы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Решение экспериментальных задач |
| Раздел 9. Методы химического синтеза (4 ч.) | | | | | | | | |
| 95. | апрель | | | Встреча с художником | 1 | Краски (состав, использование) | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Устный опрос |
| 96. | апрель | | | Лабораторная работа | 1 | Восхитительный мир кристаллов. Изучение методов их выращивания | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| 97. | май | | | Занятие презентация | 1 | Основные компоненты школьного мела. Цветные мелки | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Викторина |

| | | | | | | | | |
|---|-----|--|--|---|---|--|------------------------------|--------------------|
| 98. | май | | | Практическая работа №28 | 1 | Выращивание кристаллов различными способами | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Отчёт |
| Раздел 10. Проектная деятельность (9 ч.) | | | | | | | | |
| 99. | май | | | Практическое занятие | 1 | Выбор темы. Составление планов работы | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 100. | май | | | Практическое занятие | 1 | Работа над введением | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 101. | май | | | Практическое занятие | 1 | Работа над основной частью проекта | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 102. | май | | | Практическое занятие | 1 | Работа над основной частью проекта | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 103. | май | | | Практическое занятие | 1 | Работа над основной частью проекта | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 104. | май | | | Лабораторная работа | 1 | Исследование веществ изученными методами | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Лабораторные опыты |
| 105. | май | | | Практическое занятие | 1 | Работа над заключением | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 106. | май | | | Практическое занятие | 1 | Подготовка выступления | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| 107. | май | | | Защита проектов по исследованию веществ | 1 | Публичное выступление по представлению результатов проекта | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |

| | | | | | | | | |
|------------------|-----|--|--|---|---|---|------------------------------|---------------|
| 108. | май | | | Защита проектов по исследованию веществ | 1 | Публичное выступление по представлению результатов проекта | Каб. №27 МБОУ «СОШ №2» | Собеседование |
| Всего: 108 часов | | | | | | | | |

Приложение 2.

Диагностическая карта мониторинг результативности обучения
по дополнительной общеразвивающей программе
«Основы химических методов исследования веществ»
естественнонаучной направленности

| Результаты | Показатели (оцениваемые параметры) | Критерии | Степень выраженности оцениваемого качества | Возможное кол-во баллов | Методы диагностики |
|------------|---|--|--|-------------------------|---|
| Предметные | I. Теоретическая подготовка обучающихся: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебного плана программы) | <i>Соответствия теоретических знаний обучающегося программным требованиям.</i> | - минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); | 1 | Наблюдение, тестирование, контрольный опрос |
| | | | - средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); | 2 | |
| | | | - максимальный уровень (ребенок усвоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период); | 3 | |
| | | | - минимальный уровень (ребенок, как правило избегает употреблять специальные термины); | 1 | |
| | | | - средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); | 2 | |
| | | | - максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием). | 3 | |
| | 1.2 Владение специальной терминологией | <i>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</i> | | | |
| | II. Практическая подготовка обучающихся: | | | | Контрольное задание |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебного плана программы) | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям. | - минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); - | 1 | |
| | | средний уровень (объем усвоенных умений и навыком - | 2 | |
| | | максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период.) | 3 | |
| 2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением. | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения. | - минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); - | 1 | |
| | | средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); | 2 | |
| | | - максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей); | 3 | |
| 2.3. Творческие навыки | Креативность в выполнении практических заданий | - начальный уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие задания педагога); | 1 | |
| | | - репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца); | 2 | |
| | | - творческий уровень (выполняет практические задания самостоятельно и творчески). | 3 | |

**Сводная диагностическая таблица
обученности по дополнительной общеразвивающей программе
«Основы химических методов исследования веществ»
естественнонаучной направленности**

Наименование Группа № _____

| № | Ф.И.О. ребенка | I. Теоретическая подготовка обучающихся: | | II. Практическая подготовка ребенка | | |
|---|-------------------|---|------------------------------------|---|--|-------------------|
| | | Теоретические знания (по основным разделам образовательного модуля) | Владение специальной терминологией | Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам образовательного модуля) | Владение специальным оборудованием и оснащением. | Творческие навыки |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Минимальный уровень 1 балл
Средний уровень 2 балла
Максимальный уровень 3 балла

Приложение 4.
Дидактические материалы

Таблица 1. Качественные реакции для газов

| Описание | Формула | Реакции |
|--|---|--|
| Бурый газ | NO ₂ | 1) N ₂ + 2O ₂ = 2NO ₂ 2) взаимодействие металлов с азотной кислотой (концентрированной) 3) разложение нитратов |
| Запах тухлых яиц | H ₂ S | Взаимодействие активных металлов с концентрированной серной кислотой: 4Mg + 5H ₂ SO ₄ = 4MgSO ₄ + H ₂ S + 4H ₂ O |
| Газ с резким запахом. Растворимый в воде | SO ₂ | 1) взаимодействие серосодержащих веществ с кислородом 2) взаимодействие некоторых металлов с концентрированной серной кислотой |
| Газ с резким характерным запахом, растворимый в воде | <u>NH₃</u> | 1) N ₂ + 3H ₂ = 2NH ₃ 2) обменные реакции солей аммония |
| Газ, не поддерживающий горение, малорастворимый в воде, не ядовитый | N ₂ | 1) горение азотсодержащих веществ; 2) разложение нитрита аммония: NH ₄ NO ₂ = N ₂ + 2H ₂ O |
| Газы, поддерживающие горение: (иногда, для озона — запах свежести); (для NO ₂ — бурый цвет) | O ₂ O ₃ NO ₂ | 3C + 2O ₃ = 3CO ₂ C + 2NO ₂ = CO ₂ + 2NO |

Таблица 2. Качественные реакции для щелочных металлов
(указан так же цвет пламени некоторых щелочно-земельных металлов)

| | | | | | |
|------------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| желто-зеленое | фиолетовое | кирпично-красное | ярко-красное | желтое | карминово-красное |
| Ba ²⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Li ⁺ | Na ⁺ | Sr ²⁺ |

Таблица 3. Качественные реакции — цвета осадков

| Осадки белого цвета | Качественная реакция |
|--|---|
| Белый творожистый нерастворимый в воде; нерастворимый в HNO ₃ | Ag ⁺ + Cl ⁻ → AgCl↓ качественная реакция на соли серебра; качественная реакция на хлорид-ионы; |
| Белый осадок нерастворимый в кислотах | Ba ²⁺ + SO ₄ ⁻² → BaSO ₄ ↓ качественная реакция на соли <u>бария</u> ; качественная реакция на <u>сульфат-ионы</u> ; |
| Белый осадок образуется при пропускании газа без цвета с резким запахом через известковую воду; растворяется при пропускании избытка газа; растворяется в кислотах | Ca(OH) ₂ + SO ₂ = CaSO ₃ ↓ + H ₂ O избыток SO ₂ : CaSO ₃ ↓ + H ₂ O + SO ₂ = Ca(HSO ₃) ₂ ; растворение в кислотах: CaSO ₃ + 2H ⁺ → SO ₂ ↑ + H ₂ O + Ca ²⁺ |
| Белый осадок образуется при добавлении щелочи; растворяется в избытке щелочи | Al ³⁺ + 3OH ⁻ = Al(OH) ₃ ↓ Zn ²⁺ + 2OH ⁻ = Zn(OH) ₂ ↓ избыток щелочи: Al(OH) ₃ + NaOH = Na[Al(OH) ₄]; избыток щелочи: Zn(OH) ₂ + 2NaOH = Na ₂ [Zn(OH) ₄]; |
| Белый осадок образуется при пропускании газа без цвета и запаха через известковую воду; растворяется при пропускании избытка газа; | Ca(OH) ₂ + CO ₂ = CaCO ₃ ↓ + H ₂ O избыток CO ₂ : CaCO ₃ ↓ + H ₂ O + CO ₂ = Ca(HCO ₃) ₂ ; растворение в кислотах: CaCO ₃ + 2H ⁺ → CO ₂ ↑ + H ₂ O + Ca ²⁺ |

| | |
|---|--|
| растворяется в кислотах | |
| Осадок светло-желтого цвета (осадок кремового цвета) образуется при приливании AgNO_3 ; нерастворим в HNO_3 ; | $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr} \downarrow$ качественная реакция на бромид-ионы ; (качественная реакция на соли серебра); |
| Осадок желтого цвета образуется при приливании AgNO_3 ; нерастворим в HNO_3 ; | $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} \downarrow$ качественная реакция на йодид-ионы ; (качественная реакция на соли серебра); |
| Осадок желтого цвета образуется при приливании AgNO_3 ; растворим в кислотах; | $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$ |
| Осадки коричневых цветов | Качественная реакция |
| Осадок бурого цвета образуется при взаимодействии с растворами щелочей; | $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ качественная реакция на соли железа |
| Осадки синих цветов | Качественная реакция |
| Осадок голубого цвета (осадок синего цвета) образуется при взаимодействии с растворами щелочей | $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ качественная реакция на соли меди (II) |
| Осадок синего цвета образуется при взаимодействии с раствором красной кровяной и желтой кровяной соли | $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightarrow \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 \downarrow$ качественная реакция на соли железа (II) — с красной кровяной солью; $4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \downarrow$ качественная реакция на соли железа (III) — с желтой кровяной солью; |
| Осадки черного цвета | Качественная реакция |
| Осадок черного цвета Образуется при взаимодействии с сульфидами или с H_2S | $\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{FeS} \downarrow$ $\text{Ni}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{NiS} \downarrow$ $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS} \downarrow$ $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$ $\text{Hg}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{HgS} \downarrow$ $\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$ качественная реакция на сульфид-ионы |

Таблица 4. ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАССЫ

КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ

| Ионы | H ⁺ | NH ₄ ⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Ag ⁺ | Ba ²⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Zn ²⁺ | Mn ²⁺ | Cu ²⁺ | Pb ²⁺ | Hg ²⁺ | Fe ²⁺ | Fe ³⁺ | Al ³⁺ | Радикалы | -CH ₃ | -C ₂ H ₅ | -C ₃ H ₇ | -C ₄ H ₉ | -CH ₂ =CH- | -C ₆ H ₅ | | |
|----------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------|-------|
| | 18 | — | 94 | 62 | 232 | 153 | 56 | 40 | 81 | 71 | 80 | 223 | 217 | 72 | 160 | 102 | | 15 | 29 | 43 | 57 | 27 | 77 | | |
| OH ⁻ | 18 | 35 | 56 | 40 | 125 | 171 | 74 | 58 | 99 | 89 | 98 | 241 | 235 | 90 | 107 | 78 | Функц. группы | Мет- тил | Этил | Про- пил | Бу- тил | Ви- нил | Фе- нил | | |
| Cl ⁻ | 36,5 | 53,5 | 74,5 | 58,5 | 143,5 | 208 | 111 | 95 | 136 | 126 | 135 | 278 | 272 | 127 | 162,5 | 133,5 | | -H | 1 | 16 | 30 | 44 | 58 | 28 | 78 |
| Br ⁻ | 81 | 98 | 119 | 103 | 188 | 297 | 200 | 184 | 225 | 215 | 224 | 367 | 361 | 216 | 296 | 267 | | -Cl | 35,5 | 50,5 | 64,5 | 78,5 | 92,5 | 62,5 | 112,5 |
| I ⁻ | 128 | 145 | 166 | 150 | 235 | 391 | 294 | 278 | 319 | 309 | 318 | 461 | 455 | 310 | 437 | 408 | | -Br | 80 | 95 | 109 | 123 | 137 | 107 | 157 |
| S ²⁻ | 34 | 68 | 110 | 78 | 248 | 169 | 72 | 56 | 97 | 87 | 96 | 239 | 233 | 88 | 208 | 150 | | -C ₆ H ₅ | 77 | 92 | 106 | 120 | 134 | 104 | 154 |
| NO ₃ ⁻ | 63 | 80 | 101 | 85 | 170 | 261 | 164 | 148 | 189 | 179 | 188 | 331 | 325 | 180 | 242 | 213 | | -OH | 17 | 32 | 46 | 60 | 74 | — | 94 |
| SO ₃ ²⁻ | 82 | 116 | 158 | 126 | 296 | 217 | 120 | 104 | 145 | 135 | 144 | 287 | 281 | 136 | 352 | 294 | | -CHO | 29 | 44 | 58 | 72 | 86 | 56 | 106 |
| SO ₄ ²⁻ | 98 | 132 | 174 | 142 | 312 | 233 | 136 | 120 | 161 | 151 | 160 | 303 | 297 | 152 | 400 | 342 | | -COOH | 45 | 60 | 74 | 88 | 102 | 72 | 122 |
| CO ₃ ²⁻ | 62 | 96 | 138 | 106 | 276 | 197 | 100 | 84 | 125 | 115 | 124 | 267 | 261 | 116 | 292 | 234 | | -NO ₂ | 46 | 61 | 75 | 89 | 103 | 73 | 123 |
| SiO ₃ ²⁻ | 78 | 112 | 154 | 122 | 292 | 213 | 116 | 100 | 141 | 131 | 140 | 283 | 277 | 132 | 340 | 282 | | -NH ₂ | 16 | 31 | 45 | 59 | 73 | 43 | 93 |
| PO ₄ ³⁻ | 98 | 149 | 212 | 164 | 419 | 601 | 310 | 262 | 385 | 385 | 382 | 811 | 793 | 358 | 151 | 122 | | | | | | | | | |
| CH ₃ COO ⁻ | 60 | 77 | 98 | 82 | 167 | 255 | 158 | 142 | 183 | 173 | 182 | 325 | 319 | 174 | 233 | 204 | | | | | | | | | |

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ, СОЛЕЙ В ВОДЕ И ЦВЕТ ОСАДКА

| ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ ПО АНИОНУ | | АНИОНЫ КИСЛОТ | | ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ ПО КАТИОНУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---|--|--|--|--|
| | | | | КАТИОНЫ ГИДРОКСИДОВ (ОСНОВАНИЙ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | СИЛЬНЫХ | | | | | | СЛАБЫХ | | | | | | АМФОТЕРНЫХ | | | | | | СЛАБО Амфо-терных | | | | | |
| ИОНЫ | | H ⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Li ⁺ | Ba ²⁺ | Ca ²⁺ | NH ₄ ⁺ | Mg ²⁺ | Fe ²⁺ | Ni ²⁺ | Mn ²⁺ | Ag ⁺ | Hg ²⁺ | Al ³⁺ | Cr ³⁺ | Be ²⁺ | Zn ²⁺ | Pb ²⁺ | Sn ²⁺ | Fe ³⁺ | Cu ²⁺ | | | | | |
| OH ⁻ | гидроксид | | Р | Р | Р | Р | М | Р↑ | Бл | Бл | З | Бл | — | — | Бл | Сз | Бл | Бл | Бл | Бл | Бр | С | | | | | |
| NO ₃ ⁻ | нитрат | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Гд | Р | Р | | | | |
| SO ₄ ²⁻ | сульфат | Р | Р | Р | Р | Бл | М | Р | Р | Р | Р | Р | М | НГ | Р | Р | Р | Р | Бл | Р | Р | Р | | | | | |
| I ⁻ | йодид | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Ж | К | Р | М | Р | Р | Ж | Ок | — | — | | | | | |
| Br ⁻ | бромид | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Бж | М | Р | Р | Р | Р | Бж | Гд | Р | Р | | | | | |
| Cl ⁻ | хлорид | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Бл | Р | Р | Р | Р | Р | Бл | Р | Р | Р | | | | | |
| SO ₃ ²⁻ | сульфит | Р↑ | Р | Р | Р | Бл | Бл | Р | М | Сз | З | Бл | Бл | — | Гд | Гд | Гд | Бл | Бл | — | — | НГ | | | | | |
| PO ₄ ³⁻ | ортофосфат | Р | Р | Р | Бл | Бл | Бл | Р | Бл | Бл | З | Бл | Ж | Бл | Бл | З | Бл | Бл | Бл | Бл | Бж | Гл | | | | | |
| CH ₃ COO ⁻ | ацетат | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | М | Р | Гд | Р | НГ | Р | Р | Гд | — | Р | | | | | |
| CO ₃ ²⁻ | карбонат | Р↑ | Р | Р | М | Бл | Бл | Р | Бл | Бл | НГ | Бл | Бж | НГ | Гд | Гд | НГ | НГ | НГ | Гд | Гд | НГ | | | | | |
| S ²⁻ | сульфид | Р↑ | Р | Р | Р | Р | Р | Р | М | Ч | Ч | Т | Ч | Ч | Гд | Гд | Гд | Бл | Ч | Бр | — | Ч | | | | | |
| SiO ₃ ²⁻ | метасиликат | Бл | Р | Р | Бл | Бл | Бл | — | Бл | Ср | Гд | Т | — | — | Гд | Гд | Гд | Рз | Бл | Гд | Гд | НГ | | | | | |

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Р — растворимые; **Р↑** — летучие или распадаются с выделением газа;
М — малорастворимые; **НГ** — осадок основной соли вследствие гидролиза;
Гд — соль разлагается водой; **черточка (—)** — вещество не существует.
Цвета осадков: **Бл** — белый, **Бж** — бледно-желтый, **Бр** — бурый, **Гл** — голубой,
Ж — желтый, **З** — зеленый, **К** — красный, **Ок** — оранжево-красный, **Рз** — розовый, **С** — синий, **Сз** — серовато-зеленый, **Ср** — серый, **Т** — телесный, **Ч** — черный.

Таблица 5. ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

| индикатор | среда | | |
|--------------|------------|-------------|-----------|
| | кислотная | нейтральная | щелочная |
| лакмус | красный | фиолетовый | синий |
| фенолфталеин | бесцветный | бесцветный | малиновый |
| метилоранж | красный | оранжевый | желтый |

Таблица 6. ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

| | Металл | Вода | Оксид металла | Основание | Соль |
|-----------------|--|---|--|--|---|
| Неметалл | Соль $\text{Fe}+\text{S}=\text{FeS}$ | - | - | - | - |
| Вода | Щелочь + H_2 (1) $2\text{Na}+\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2$ | - | Щелочь (4) $\text{BaO}+\text{H}_2\text{O}=\text{Ba}(\text{OH})_2$ | - | - |
| Оксид неметалла | - | Кислота $\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_3=\text{H}_2\text{SO}_4$ | Соль $\text{CaO}+\text{CO}_2=\text{CaCO}_3$ | Соль + вода $2\text{NaOH}+\text{CO}_2=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ | - |
| Кислота | Соль + H_2 (2) $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2$ | - | Соль + вода $\text{CaO}+2\text{HCl}=\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}$ | Соль + вода $\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ | Новая соль и новая кислота (6) $\text{BaCl}_2+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{BaSO}_4+2\text{HCl}$ |
| Соль | Новая соль и новый металл (8) $\text{CuSO}_4+\text{Fe}=\text{FeSO}_4+\text{Cu}$ | Гидролиз некоторых солей (3) | - | Новая соль и новое основание (5) $\text{FeSO}_4+2\text{NaOH}=\text{Fe}(\text{OH})_2+\text{Na}_2\text{SO}_4$ | Две новые соли (7) $\text{BaCl}_2+\text{FeSO}_4=\text{BaSO}_4+\text{FeCl}_2$ |

- 1- С водой реагируют только активные металлы. Те, которые в ряду напряжения металлов стоят до Mg.
- 2- Надо помнить, что с разбавленными серной и соляной кислотой, фосфорной кислотой и некоторыми другими кислотами реагируют только металлы, стоящие в ряду напряжения металлов до H_2 . Азотная кислота реагирует с металлами по-другому.
- 3- Гидролизу не подвергаются соли, образованные сильной кислотой и сильным основанием.
- 4- С водой реагируют только оксиды тех металлов, которые образуют растворимые основания (щелочи).
- 5- Реакция протекает, если в результате образуется нерастворимое соединение
- 6- Более сильная кислота вытесняет менее сильную из ее соли, менее летучая - более летучую. Условие протекания реакции - образование осадка или газообразного соединения.
- 7- Условие протекания реакции - образование осадка или газообразного соединения.
- 8- Более активный металл вытесняет менее активный из его соли (смотреть ряд напряжения металлов).

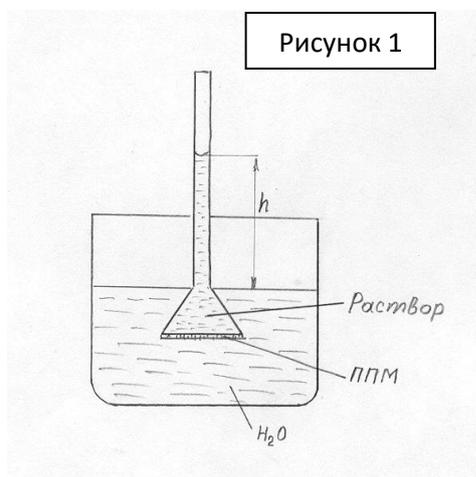
Плотность раствора определяют чаще всего с помощью ареометров. Для этого исследуемый раствор наливают в стеклянный цилиндр. Осторожно погружая в него поочередно ареометры, подбирают такой из них, при котором уровень жидкости находится в пределах его шкалы. При этом ареометр не должен касаться стенок цилиндра (рис.1). Показание шкалы ареометра на уровне поверхности жидкости отвечает плотности этой жидкости. С помощью ареометров плотность жидкости определяют с точностью до третьего десятичного знака.

Практическая работа №10.

Изготовление осмометра, опыт по изучению осмотического давления.

Количественное определение интенсивности транспирации.

Опыт 1. Изготовление осмометра. Простейший осмометр (рис. 1) состоит из стеклянной (лучше всего градуированной) трубки, расширенный конец которой плотно закрыт полупроницаемой мембраной (ППМ), состоящей, например, из животной ткани или специально обработанной пленки высокомолекулярного вещества (целлофана). В трубку наливают какой-либо раствор, например, раствор сахара в воде. Отметив уровень жидкости в трубке, ее погружают в сосуд с растворителем (в данном случае водой) на такую глубину, чтобы уровни жидкостей в обоих сосудах совпали. Через некоторое время уровень жидкости в трубке поднимается и достигает некоторой определенной высоты. Подъем жидкости в трубке свидетельствует об осмосе.



Опыт 2. Опыт по изучению осмотического давления (Осмотический выход воды из клеток). Клеточные мембраны обладают свойством полупроницаемости – способностью пропускать воду, газ, растворенные в воде вещества с разной скоростью. Помещение клетки в раствор, концентрация которого выше концентрации клеточного сока, вызывает диффузию или отток воды из клетки. Это приводит к сокращению объема клеточного сока и увеличению его концентрации. Если внешний раствор не приходит в равновесие с клеточным соком, то дальнейшая потеря воды и сокращение объема вакуоли и цитоплазмы приводят к отставанию цитоплазмы от клеточных стенок (явлению плазмолиза). Вещества, вызывающие плазмолиз, называются плазмолитиками: это соли одно- и двухвалентных металлов, растворимые в воде органические соединения.

Материалы и оборудование: 1) корнеплод моркови; 2) скальпель; 3) препаровальная игла; 4) фильтровальная бумага; 5) стеклянный стакан; 6) концентрированный раствор глицерина. **Ход работы.** Вырезают кубик из паренхимной ткани моркови размером 1 кубический сантиметр, обмывают его водопроводной водой, чтобы удалить пузырьки воздуха снаружи. Обсушивают

фильтровальной бумагой, затем накалывают на конец препаровальной иглы, помещают в раствор глицерина. Концентрированный раствор глицерина имеет большое осмотическое давление, поэтому вода выходит из клеток моркови и в виде струек поднимается вверх, то есть происходит осмотический выход воды из клеток ткани моркови.

Опыт 3. Количественное определение интенсивности транспирации (с помощью технических весов).

В коническую колбу налить до половины 65 холодной кипяченой воды. Затем с растения герани срезать лист вместе с длинным черешком и конец черешка подрезать под водой примерно на один 1см для восстановления сплошных водяных нитей в проводящих сосудах. После этого опустить лист черешком в приготовленную ранее колбу с водой, укрепив его с помощью ваты. Колба и лист должны быть сухими. Поверхность воды заливают слоем масла толщиной 3-5 мм, чтобы избежать испарения со свободной поверхности. Колбу с листом взвешивают с точностью до сотых долей грамма и оставляют в условиях лаборатории в течение 60 минут, после чего снова взвешивают.

Практическая работа №15.

Жесткость воды, ее определение и устранение

Цель работы: познакомиться с жесткостью воды и способами ее устранения

Основные теоретические положения.

Воду с растворенными в ней солями называют *жесткой*, а совокупность свойств такой воды – *жесткостью*. Жесткая вода образует накипь на стенках паровых котлов, отопительных приборов и бытовой металлической посуды. Она не пригодна для приготовления пищи и напитков. В жесткой воде не пенится мыло, плохо развариваются овощи и мясо.

Различают:

- карбонатную жесткость – это совокупность свойств воды, обусловленных присутствием в ней гидрокарбонатов кальция, магния и железа. Этот вид жесткости называют временной или устранимой;
- некарбонатную жесткость – совокупность свойств воды, обусловленных присутствием в ней сульфатов, хлоридов, силикатов, нитратов и фосфатов кальция, магния и железа. Этот вид жесткости называют постоянной или неустранимой;
- общую жесткость, складывающуюся из карбонатной и некарбонатной жесткости. Она равна сумме концентраций ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} .

Устранение или снижение жесткости воды называют **умягчением**. Его осуществляют различными методами.

1. Термическая обработка воды.

Сущность этого метода заключается в предварительном нагревании воды до 70 – 80° С или ее кипячении. Метод позволяет устранить только временную (карбонатную) жесткость, обусловленную наличием в воде хорошо растворимых

гидрокарбонатов кальция, магния и железа. При этом катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} осаждаются в виде нерастворимых соединений.

2. Химическая обработка воды (реагентный метод)

Этот метод позволяет устранить как временную жесткость, так и постоянную. Сущность его заключается в обработке воды специальными реагентами: содой Na_2CO_3 , негашеной CaO и гашеной $\text{Ca}(\text{OH})_2$ известью, фосфатом натрия Na_3PO_4 и др.

Оборудование и реактивы:

1. Пробирки, штатив для пробирок, пипетки.
2. Растворы сульфата магния, сульфата кальция, хлорида кальция, карбоната натрия.

Порядок выполнения работы:

Опыт. Устранение некарбонатной жесткости.

В чистую пробирку с помощью пипетки отмерим 5 мл раствора MgSO_4 . Добавим к нему 1 каплю раствора Na_2CO_3 . При образовании осадка, перемешаем до его растворения. Добавлять раствор Na_2CO_3 будем до тех пор, пока осадок перестанет растворяться. То же самое сделаем с растворами хлорида кальция CaCl_2 и сульфата кальция CaSO_4 . Результаты наблюдений и уравнения реакций запишем в таблицу.

| Состав исходного вещества | Вид осадителя | Уравнение реакции | Число капель Na_2CO_3 | Хар - ка осадка | Вывод о раст – ти осадка |
|---------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| MgSO_4 | Na_2CO_3 | | | | |
| CaCl_2 | Na_2CO_3 | | | | |
| CaSO_4 | Na_2CO_3 | | | | |

Раздаточный материал по вариантам.