

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА НИЖНЯЯ
САЛДА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 10»

ул. Фрунзе, д.11, г. Нижняя Салда, Свердловской области, 624740

Тел.: (34345) 3-09-80; E-mail: schola10NS@yandex.ru; оф. сайт: <http://10ns.uralschool.ru>

Принята
на заседании педагогического совета
Протокол № 11
от « 22 » мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ «СОШ № 10»

А. Л. Бессонова

Приказ № 69/2-ОД

от 23 мая 2025

Программа курса внеурочной деятельности естественно-научной направленности

« В химии все интересно»

г. Нижняя Салда, 2025 г

Пояснительная записка

Программа «В химии всё интересно» детализирует содержание курса внеурочной деятельности, дает подробное распределение часов и последовательность изучения тем и разделов.

Данная программа предназначена для учащихся 8- 9 классов, позволяет расширить и углубить у учащихся практическое применение полученных теоретических знаний по химии.

Программа рассчитана на 8-9 классы по 17 учебных часов, ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений учащихся обращаться с веществами.

Данный курс внеурочной деятельности предусматривает экологическую направленность химического образования, предусматривает ознакомление учащихся с химическими аспектами современной экологии и экологических проблем (глобальное потепление климата, озоновые дыры, кислотные дожди, загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов).

Ценность программы заключается в том, что учащиеся с помощью кейс – технологий получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию.

Актуальность программы в том, что она создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

Все инновационные педагогические технологии изначально строятся на компетентностном подходе и нацелены в результате обучения на будущую профессиональную деятельность. Данное утверждение и определяет актуальность применения «Кейс – метода» в практике образования.

Кейс – технологии представляют собой группу образовательных технологий, методов и приёмов обучения, основанных на решении конкретных проблем, задач, позволяют взаимодействовать всем обучающимся, включая преподавателя.

При разработке программы акцент делался на вопросы, которые в базовом курсе химии основной школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем. Задачи и упражнения подобраны так, что занятия по их осмыслению и решению проходят либо параллельно с изучаемым на уроках материалом, либо как повторение уже полученных знаний.

Практическая значимость программы заключается в том, что с помощью кейс- технологии удастся активизировать различные факторы: теоретические знания по тому или иному курсу, практический опыт обучаемых, их способность высказывать свои мысли, идеи, предложения, умение выслушать альтернативную точку зрения, и аргументировано высказать свою.

С помощью этого метода обучающие получают возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал.

Новизна данной программы заключается в возможности изучения учащимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета, с помощью проблемно- ситуативного обучения с использованием кейсов. Это позволяет строить обучение учащихся 8-9 классов с учетом максимального приближения предмета химии к практической стороне жизни.

Цель курса: расширение и углубление знаний по предмету, создание воспитывающей среды, обеспечивающей активизацию интеллектуальных интересов учащихся в свободное время, развитие здоровой, творчески растущей личности, подготовленной к жизнедеятельности в новых условиях, способной на социально значимую практическую деятельность, реализацию добровольческих инициатив.

Задачи курса:

Образовательные:

1. Формирование позитивной самооценки, самоуважения.
2. Формирование коммуникативной компетентности в сотрудничестве:
 - умение вести диалог, координировать свои действия с действиями партнеров по совместной деятельности;
 - способности доброжелательно и чутко относиться к людям, сопереживать;
 - формирование социально адекватных способов поведения.

3. Формирование способности к организации деятельности и управлению ею:

— воспитание целеустремленности и настойчивости;

— формирование навыков организации рабочего пространства и рационального использования рабочего времени;

— формирование умения самостоятельно и совместно планировать деятельность и сотрудничество; — формирование умения самостоятельно и совместно принимать решения.

4. Формирование умения решать творческие задачи.

5. Формирование умения работать с информацией (сбор, систематизация, хранение, использование).

Развивающие: способствовать формированию 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация); положительной мотивации к трудовой деятельности.

Воспитывающие: воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы, уважение к труду; чувство коллективизма и взаимопомощи.

Отличительные особенности. Программа по своей направленности, целевым установкам и содержанию существенно отличается от традиционных программ образовательных организаций технологической направленности. Эти отличия заключаются в том, что обучающимся будет предоставлена возможность сравнительного анализа технологий и процесса выполнения объекта с помощью традиционных технологий, а затем выполнения того же объекта при помощи современных технологий.

Программа «В химии всё интересно» позволит обучающимся пройти путь от разработчиков идеи (проектирование) до воплощения ее в жизнь (реализация, производство), предоставляет возможность, помимо получения базовых знаний, эффективно готовить обучающихся к освоению накопленного опыта, позитивному самоопределению.

Адресат программы: учащиеся общеобразовательной школы 14-15 лет, которые имеют желание обучаться данной дисциплине, с любым уровнем подготовки.

Обучение по данной программе не требует от учащихся дополнительной подготовки и специальных навыков. Программа рассчитана на всех желающих, поэтому задания делятся на разные уровни сложности - элементарный, средний, повышенный. Тем самым при обучении по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «В химии всё интересно» реализуется принцип вариативности и разноуровневого обучения.

Учитывая индивидуальные особенности учащихся, программа предполагает построения индивидуальной образовательной траектории.

Срок реализации программы: прохождение программы рассчитано на 1 год обучения - 34 учебные недели, общее количество часов по программе – 17+17 ч.

Форма проведения занятий: аудиторные.

Форма организации деятельности: освоение учащимися данной образовательной программы проводится в очной, групповой форме.

Форма обучения: очная. В случае невозможности продолжения образовательной деятельности в силу объективных причин (аварийной ситуации в образовательной организации, карантина в связи с высокой заболеваемостью обучающихся, морозных дней и т.п.), предусматривается организация образовательной деятельности с использованием дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 1 раз в неделю в объеме 1 часа.

Формы проведения занятий:

-теоретическое занятие

-практическая работа;

- самостоятельная работа;

-итоговое занятие;

- защита проекта.

II. Планируемые результаты освоения содержания курса

Личностными результатами являются:

- *в ценностно-ориентационной сфере:* чувство гордости за российскую науку, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка;

- в *трудовой сфере*: готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в *познавательной сфере*: мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью.

Предметными результатами освоения программы являются:

- в *познавательной сфере*:
описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты;
классифицировать изученные объекты и явления;
давать определения изученных понятий;
описывать и различать изученные вещества, применяемые в повседневной жизни;
структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
делать выводы и умозаключения из наблюдений; безопасно обращаться веществами.
- в *трудовой сфере*:

планировать и осуществлять самостоятельную работу по повторению и освоению теоретической части,

планировать и проводить химический эксперимент; использовать вещества в соответствии с их назначением и свойствами.

- в *ценностно - ориентационной сфере*:

анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека.

- в *сфере безопасности жизнедеятельности*:

оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Метапредметными результатами являются:

- умение определять средства, генерировать идеи, необходимые для их реализации;
- владение универсальными естественно-научными способами деятельности: измерение, наблюдение, эксперимент, учебное исследование;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использовать различные источники для получения химической информации.

Освоение программы внеурочной деятельности обучающимися позволит получить следующие результаты:

В сфере развития личностных универсальных учебных действий в рамках:

Когнитивного компонента будут сформированы:

- экологическое сознание, признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях; правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- основы социально-критического мышления, ориентация в особенностях социальных отношений и взаимодействий.

Деятельностного компонента будут сформированы:

- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- готовность выбора профильного образования.

Ценностного и эмоционального компонентов будет сформирована:

- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании. Обучающийся получит возможность для формирования:
- готовности к самообразованию и самовоспитанию;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению.

В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий обучающийся

Научится:

- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- планировать пути достижения целей.

Получить возможность научиться:

- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.

В сфере развития познавательных универсальных учебных действий обучающийся

Научится:

- проводить наблюдения и эксперимент под руководством учителя;
- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета.

Получит возможность научиться:

- самостоятельно проводить исследования на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;
- организовать исследование с целью проверки гипотезы;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях процессов;
- делать умозаключения и выводы на основе аргументации.

В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий обучающийся научится:

- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- строить монологическое контекстное высказывание;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Получить возможность научиться:

- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия.

III Формы и виды учебной деятельности

В процессе занятий ведущими методами и приемами организации деятельности учащихся являются:

- метод слухового восприятия и словесной передачи информации; приемы: рассказ, лекция, дискуссия, беседа, выступление;
- метод стимулирования и мотивации;
приемы: создание ситуации успеха, поощрение, выполнение творческих заданий, создание проблемной ситуации, прогнозирование будущей деятельности, корректное предъявление требований, заинтересованность результатами работы;
- метод передачи информации с помощью практической деятельности;
приемы: составление плана, тезисов выступлений, редактирование, оценивание выступлений, составление схем и таблиц;
- метод контроля;
приемы: анализ выступлений, наблюдения, самооценка, оценка группы, тесты, выступления на занятиях, защита проекта.

В преподавании курса используются следующие *формы работы* с учащимися:

- ☐ работа в малых группах;
- ☐ проектная работа;
- ☐ подготовка рефератов;
- ☐ исследовательская деятельность;
- ☐ информационно-поисковая деятельность;
- ☐ выполнение практических и лабораторных работ.
- ☐ Использование лаборатории центра «Точка роста»

IV Формы контроля результатов освоения программы

Формы контроля:

- ☐ текущий контроль (оценка активности при обсуждении проблемных вопросов, результатов выполнения домашних заданий);
- ☐ тематический контроль (оценка результатов тематического тестирования);
- ☐ итоговый контроль (оценка результатов выполнения различных вариантов КИМов)

Форма оценки планируемых результатов:

- Фронтальный опрос.
- Оценка выполнения индивидуальных практических заданий.
- Просмотр портфолио работ.
- Тестирование.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы, ее периодичность:

На занятиях в рамках данной программы проводится текущая и промежуточная аттестация. Текущая проводится по завершению тем и разделов, промежуточная – каждое полугодие.

Оценивание работ осуществляется по двум направлениям: практическая работа и теоретическая грамотность.

Практический контроль проводится в виде просмотра-выставки работ учащихся. Теоретический контроль в виде теста или контрольной работы по окончании каждого полугодия. По окончании обучения по программе с учащимися проводится итоговый тест и итоговая выставка выполненных работ.

V Содержания курса внеурочной деятельности. Учебный модуль «ВЕЩЕСТВА»

Немного из истории химии. Химия вчера, сегодня, завтра. Вещество, физические свойства веществ.

Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей.

Практическая работа № 1 «Способы разделения смесей».

Материально-техническое оборудование

Кабинет химии

Инструменты, оборудование

Вода, песок, поваренная соль и древесная стружка, карбонат аммония и железная стружка.

Стакан химический, стеклянная палочка, шпатель, воронка, бумажный фильтр, фарфоровая чашка для выпаривания, лабораторный штатив, спиртовка, спички; смесь из песка, поваренной соли и древесной стружки.

Учебный модуль «ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ»

Признаки химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам.

Электrolитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.

Лабораторная работа № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты».

Лабораторная работа № 2 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой, хлоридом бария и серной кислотой», «Реакция разложения гидроксида меди (II)».

Материально-техническое оборудование

Кабинет химии, компьютер, проектор, экран, колонки

Инструменты, оборудование

пробирки, штатив для пробирок, железный гвоздь, пробирка с раствором сульфата меди (медного купороса CuSO_4), карбонат кальция (CaCO_3) и соляная кислота (HCl), хлорид кальция (CaCl_2), оксид углерода (IV) (CO_2), вода (H_2O), гидроксид меди

Содержание отчета

Укажите номер лабораторного опыта, тему, цель, оборудование, выполните задания методических указаний, результаты наблюдений занесите в таблицу, сделайте вывод.

Учебный модуль «МЕТАЛЛЫ» (4 часа)

Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений

Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов – щелочных, щелочноземельных.

Характеристика переходных элементов – меди, железа, алюминия по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Металлы в природе: руды чёрных, цветных, драгоценных металлов. Характерные металлические, физические и химические свойства, внутреннее строение металлов. Понятие активных и пассивных металлов. Польза и вред металлов для человека.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Механизм коррозии металлов.

Классификация коррозии металлов. Способы защиты от коррозии. Антикоррозийные покрытия. Сплавы.

Реакции ОВР с участием металлов и их соединений. Цепочки превращений (по образцу ОГЭ).

Практическая работа № 2 «Качественные реакции на ионы металлов»

Материально-техническое оборудование

Кабинет химии, компьютер, проектор, экран, колонки

Инструменты, оборудование

штатив с пробирками, пипетка, растворы хлорида бария, нитрата серебра, сульфата натрия, сульфата железа (II), хлорида железа (III), гидроксида натрия.

Вывод: в пробирке изначально были анионы хлора, дающие с катионами серебра осадок белого цвета. С помощью реакций доказали качественный состав хлорида бария

Учебный модуль «НЕМЕТАЛЛЫ» (4 часа)

Неметаллы в природе. Использование природных ресурсов.

Строение атомов неметаллов. Строения молекул неметаллов. Физические свойства неметаллов.

Состав и свойства простых веществ – неметаллов.

Ряд электроотрицательности неметаллов. Химические свойства неметаллов.

Практическая шкала электроотрицательности атомов. Неметаллы – окислители и восстановители.

Взаимодействие с простыми и сложными веществам.

Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов - галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Решение заданий на составление уравнений химических реакций.

Практическая работа № 3 «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ»

Материально-техническое оборудование

Кабинет химии, компьютер, проектор, экран, колонки

Инструменты, оборудование

штатив с пробирками, воронка, стеклянная палочка.

Реактивы: карбонат кальция, сульфат натрия, хлорид калия, железные скрепки; растворы соляной кислоты, серной кислоты, хлорида бария, красной кровяной соли, сульфата меди (II).

Планируемые результаты: знать свойства металлов главных подгрупп ПСХЭ Д.И. Менделеева и железа; уметь применять полученные и теоретические знания о химии металлов в практических работах, проводить опыты по осуществлению реакций в соответствии с правилами пользования химической посудой и правилами безопасного обращения с химическими веществами, описывать наблюдения и характеризовать результаты выполненных опытов, составлять уравнения реакций, характеризующих свойства металлов и их соединений.

Учебный модуль «ХИМИЯ И ЗДОРОВЬЕ» (2 часа)

Состав и средства современных и старинных средств гигиены, роль химических знаний в грамотном выборе этих средств; полезные советы по уходу за полостью рта.

Основные составляющие здорового образа жизни. Правила поддержания здорового образа жизни.

Роль химических знаний при анализе взаимодействия организма с внешней средой.

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ (1 час)

Основные виды загрязнений атмосферы и их источники. Вода. Вода в масштабах планеты.

Очистка питьевой воды.

Парниковый эффект, глобальное потепление климата и их возможные последствия. Озоновый слой и его значение для жизни на Земле. Защита атмосферы от загрязнения.

Нефть и нефтепродукты. Нефть как топливо. Загрязнения мировых водоемов. Личная ответственность каждого человека за безопасную окружающую среду.

Материально-техническое оборудование

Кабинет химии, компьютер, проектор, экран, колонки

Модуль	Содержание модуля	Средства ЦО «Точка роста»
Уровень базовый		
Модуль 1		
Вещества	Немного из истории химии. Химия вчера, сегодня, завтра. Вещество, физические свойства веществ. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей.	Демонстрационное оборудование
Практическая работа № 1 «Способы разделения смесей».		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
Уровень углубленный		
Модуль 2		
Химические реакции	Признаки химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Электролитическая диссоциация.	Демонстрационное оборудование
Лабораторная работа № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты».		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
Лабораторная работа № 2 «Реакция обмена между карбонатом кальция и		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень),

соляной кислотой, хлоридом бария и серной кислотой», «Реакция разложения гидроксида меди (II)».		комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
Уровень углубленный		
Модуль 3		
Металлы	Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов - щелочных, щелочноземельных. Характеристика переходных элементов – меди, железа, алюминия по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Металлы в природе: руды чёрных, цветных, драгоценных металлов. Характерные металлические, физические и химические свойства, внутреннее строение металлов. Понятие активных и пассивных металлов. Польза и вред металлов для человека. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Механизм коррозии металлов. Классификация коррозии металлов. Способы защиты от коррозии. Антикоррозийные покрытия. Сплавы.	Демонстрационное оборудование
Практическая работа № 2 «Качественные реакции на ионы металлов»		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика,

		химия, биология), комплект химических реактивов
Уровень углубленный		
Модуль 4		
Неметаллы	Неметаллы в природе. Использование природных ресурсов. Строение атомов неметаллов. Строения молекул неметаллов. Физические свойства неметаллов. Состав и свойства простых веществ – неметаллов. Ряд электроотрицательности неметаллов. Химические свойства неметаллов. Практическая шкала электроотрицательности атомов. Неметаллы – окислители и восстановители. Взаимодействие с простыми и сложными веществам. Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов - галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Решение заданий на составление уравнений химических реакций.	Демонстрационное оборудование
Практическая работа № 3 «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ»		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
Уровень углубленный		
Модуль 5		
Химия и здоровье	Состав и средства современных и старинных средств гигиены, роль	

	химических знаний в грамотном выборе этих средств; полезные советы по уходу за полостью рта. Основные составляющие здорового образа жизни. Правила поддержания здорового образа жизни. Роль химических знаний при анализе взаимодействия организма с внешней средой.	
Химия и экология	Основные виды загрязнений атмосферы и их источники. Вода. Вода в масштабах планеты. Очистка питьевой воды. Парниковый эффект, глобальное потепление климата и их возможные последствия. Озоновый слой и его значение для жизни на Земле. Защита атмосферы от загрязнения. Нефть и нефтепродукты. Нефть как топливо. Загрязнения мировых водоемов. Личная ответственность каждого человека за безопасную окружающую среду	

Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол- во часов	Использование оборудования центра естественнонаучной направленности Центра «Точка роста»
1	Вещества	4	Демонстрационное оборудование
1.1	Практическая работа № 1 «Способы разделения смесей».	1	Цифровая лаборатория по химии
2	Химические реакции	4	Демонстрационное оборудование
2.1	Лабораторная работа № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты».	1	Цифровая лаборатория по химии
2.2	Лабораторная работа № 2 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой, хлоридом бария и серной	1	Цифровая лаборатория по химии

	кислотой», «Реакция разложения гидроксида меди (II)».		
3	Металлы	3	Демонстрационное оборудование
3.1	Практическая работа № 2 «Качественные реакции на ионы металлов»	1	Цифровая лаборатория по химии
4	Неметаллы	3	Демонстрационное оборудование
4.1	Практическая работа № 3 «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ»	1	Цифровая лаборатория по химии
5	Химия и здоровье	3	Демонстрационное оборудование
5.1	Химия и экология	3	Демонстрационное оборудование
5.2	Проект	9	Демонстрационное оборудование Цифровая лаборатория по химии

Список литературы

1. <https://infourok.ru/modulnaya-raznourovnevaya-dopolnitelnaya-obsherazvivayushaya-programma-tehnologicheskoy-napravlenosti-proektiruem-i-realizuem-5227008.html>
2. https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_1207275.pdf
3. <https://multiurok.ru/files/prakticheskaya-rabota-3-eksperimentalnye-zadachi-1.html>
4. <https://flatik.ru/prakticheskaya-rabota-2-kachestvennie-reakcii-na-ioni-metallov>
5. <https://pandia.ru/text/80/429/23985.php>
6. <https://scienceforum.ru/2018/article/2018004924>
7. Голохваст К.С. Влияние микрочастиц минералов на работу физиологических и биохимических систем // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-4. – С. 909–1005.
8. Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды: Монография. – М.: ООО Издательская фирма «Физико-математическая литература», 2008. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15211492>.
9. Зилов Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – С. 12.