

Комитет по образованию города Барнаула
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №80»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
протокол № 1
от «22» 08. 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
№ 313-осн от «23»08.2024 г.
_____ А.А. Миронов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
естественно-научной направленности
«Основы химического анализа»
для обучающихся 14-15 лет
(срок реализации – 7 месяцев)

Автор-составитель:
Матыцин А.Ю.
учитель высшей квалификационной категории

г. Барнаул, 2024 г.

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программ»

1.1 Пояснительная записка

Программа дополнительного образования «Основы химического анализа» опирается на нормативно-правовую базу:

- Федеральный закон от 29.12.2012. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Закон Российской Федерации от 07.02.1992 №2300-1 «О защите прав потребителей»,
- Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 №1441 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Устав МБОУ "Гимназия № 80»".

Направленность программы: естественно - научная.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время обучающимся предъявляются требования, по применению своих знаний не только в знакомой ситуации, но и для решения проблем безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Обучающиеся должны уметь генерировать новые идеи, творчески мыслить. Поэтому весьма важно уделять больше внимания самостоятельной познавательной деятельности каждого учащегося, с учетом его особенностей и возможностей.

Актуальность данной программы состоит в том, что она не только дает учащимся практические умения и навыки, формирует начальный опыт творческой деятельности, но и развивает интерес обучающегося к эксперименту, научному поиску, способствует самоопределению учащихся. Учащиеся смогут на практике использовать свои знания на уроках химии и в быту.

Отличительная особенность: в курс включены наиболее яркие, наглядные, интригующие эксперименты, способные увлечь и заинтересовать учащихся практической наукой химией. На занятиях учащиеся получают широкое представление об истории развития науки химии, областях применения знаний о химических веществах и их превращениях, о профессиях, связанных с химическими процессами. Занятия способствуют развитию творческого мышления, формированию навыков экспериментальной и самостоятельной познавательной деятельности.

1.2 Цели и задачи.

Цель программы:

Формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых теоретических и практических умений и навыков экспериментирования, выходящие за пределы авторской программы по химии. Познание химии не как учебного предмета, а как экспериментальной науки.

Задачи:

Обучающие:

- расширить кругозор учащихся о мире веществ;
- обучить технике безопасности при выполнении химических реакций;
- сформировать систему знаний, умений, навыков работы с веществами, приборами и химической посудой;
- сформировать навыки выполнения проектов с использованием ИКТ.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей обучающихся;
- способствовать формированию умений защищать творческие проекты;
- развитие потребности в саморазвитии, самостоятельности, аккуратности.

Воспитательные:

- формирование активной жизненной позиции и культуры поведения, определение путей социализации.
- совершенствование нравственных основ культуры учащихся: мировоззренческой, политической, экономической, экологической, художественной.
- формировать самостоятельность при выполнении работы;
- воспитывать чувство взаимопомощи, коллективизма, умение работать в команде.

1.3. Адресат программы, объем программы, нормативный срок ее освоения.

Адресат программы – программа рассчитана на возраст учащихся 14-15 лет.

Курс рассчитан: общая продолжительность - 35 часов, из них 15 часов отводится на выполнение практических занятий.

1.4. Планируемые результаты:

В ходе реализации общеразвивающей дополнительной программы планируется положительная динамика по следующим критериям:

- назначение химической посуды и лабораторного оборудования;
- правила организации рабочего места;
- правила техники безопасности при выполнении практических работ;
- методы выполнения проекта;
- иметь представление о веществах, применяемых в быту.
- записывать уравнения химических реакций и объяснять сущность химических превращений;
- наблюдать, анализировать, вести расчеты;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- пользоваться различными источниками информации (справочная литература; журналы; Интернет);
- выполнять и защищать проект;
- работать в группах.

Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

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

Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Должны знать и уметь:

характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;

описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;

характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;

проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ.

различать химические и физические явления;

называть химические элементы;

определять состав веществ по их формулам;

определять валентность атома элемента в соединениях;

определять тип химических реакций;

называть признаки и условия протекания химических реакций;

выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;

проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;

распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;

характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;

определять возможность протекания реакций ионного обмена;

проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;

определять окислитель и восстановитель; — составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;

классифицировать химические реакции по различным признакам;

проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;
распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;

1.5. Содержание программы

Задача 1. Исследование токсичности веществ.

Теория

Для выполнения задачи применяют метод *биоиндикации*. Опыты проводятся над рачками – дафниями, обитающими в большинстве непроточных водоемов. Работа выполняется в группах по 2-4 человека, каждая исследует токсичность чего-либо: кофе, столовое вино, аспирин, парацетамол, табак. Применяют растворы:

- кофе – крепкий свежесваренный (или растворимый);
- аспирин – растворить таблетку (500 мг) в 10 мл воды;
- парацетамол – растворить таблетку в 10 мл воды;
- столовое вино – неразбавленное;
- табак – смешать 1 г с 10 мл теплой воды и взбалтывать до тех пор, пока раствор не приобретет янтарный оттенок.

Практика

В пять пробирок, содержащих по 10 мл прудовой (или профильтрованной через бытовой фильтр “Роса”) воды, помещают по одной дафнии. Из пипетки в первые четыре пробирки добавляют один из исследуемых растворов в количестве 1, 2, 3 и 4 капли соответственно. Пятая пробирка является контрольной: в ней дафния, на которую не оказывается воздействия, остается здоровой на протяжении всего эксперимента, если она умирает, то полученные данные считаются недостоверными.

Каждая группа постоянно наблюдает за поведением дафний, фиксирует видимые изменения в движениях беспозвоночного, следит за изменением сердечного ритма и движения жабр. Все результаты записываются.

Обсуждение результатов.

Обсуждение результатов эксперимента можно провести по вопросам:

1. Что является активным компонентом в каждом из веществ?

Аспирин, кофе, парацетамол, столовое вино и табак являются не индивидуальными веществами, а смесями. Логично предположить, что в состав этих смесей входит некий активный компонент, который и влияет на дафнию. Обычно принято считать активными компонентами те вещества, которые указаны в таблице:

Исследуемое вещество	Активный компонент	Содержание активного компонента в исследуемом веществе	Концентрация в первой пробирке, мг/мл	LD ₅₀ для крыс, г/кг живой массы
Аспирин	Ацетилсалициловая кислота	500 мг/ таблетка	0,25	1,5
Парацетамол	N-(4-гидроксифенил)ацетамид	50 мг/ таблетка	0,03	0,5
Табак	Никотин	3 %(мас.)	0,01	0,23
Кофе	Кофеин	106 мг в 100 мл чашке	0,005	0,13

2. Почему одни вещества для дафний токсичнее других?

Это может быть объяснено с двух позиций: либо это вещество сильнодействующее, т.е. опасно для дафний даже в малой дозе, либо активный компонент содержится в высокой концентрации. Используя табличные данные, учащиеся рассчитывают минимальную токсическую концентрацию (МТК). Результаты расчетов представляются в виде диаграммы, обобщающей работу всех групп.

3. Можно ли утверждать, что токсичные для дафнии вещества токсичны и для человека?

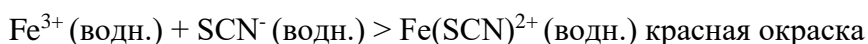
Необходимо учесть два факта: во-первых, дафния соприкасается с раствором исследуемого вещества всей поверхностью своего тела, тогда как в организм человека оно поступает через рот или кожный покров. Во-вторых, эксперимент над рачками кратковременный, а значит, исключена возможность развития болезней, связанных с длительным употреблением этих веществ, поэтому интересно сопоставить экспериментально полученные результаты для дафний с данными о токсичности тех же веществ для более близких к человеку млекопитающих, например, крыс. Оценить токсичность можно по величине, указанной в таблице, LD_{50} – дозе токсичного вещества, летальной для 50% общего числа крыс, подвергнутых его воздействию, статистика летальности определяется спустя неделю после введения токсичного вещества. Летальная доза показывает, насколько сильнодействующим является вещество: чем ниже доза, тем токсичнее вещество.

Задача 2. Содержание железа в продуктах питания.

Теория

Железо – важный микроэлемент, присутствующий в организме человека, составная часть белков – переносчиков кислорода (гемоглобина и миоглобина). Богаты железом продукты: печень, мясо, зеленые листья овощей, цельное зерно.

Для выполнения этой работы применяется метод визуальной колориметрии, который основан на крайне чувствительной реакции взаимодействия ионов железа(III) с тиоцианат-ионом SCN^- , приводящей к появлению ярко-красной окраски:



Интенсивность окраски определяется количеством присутствующих в исходном растворе ионов железа (III).

Задание. Определите содержание железа в различных продуктах.

Практика

Положите в фарфоровый тигель 2,5 г образца продукта и, не закрывая его, прокаливайте на горелке до превращения образца в золу сероватого цвета (следите, чтобы золу не сдуло потоком воздуха). Когда тигель остынет, перенесите всю золу в стакан емкостью не менее 50 мл. Добавьте в стакан 10 мл 2 М HCl и интенсивно перемешайте в течение 1 мин. Затем добавьте 5 мл дистиллированной воды.

Соберите прибор для фильтрования. Вылейте содержимое стакана на фильтр и соберите 5 мл фильтрата в пробирку (остальной раствор и фильтр выбросьте).

Добавьте к фильтрату 5 мл 0,1 М раствора KSCN. Закройте пробирку пробкой и интенсивно перемешайте встряхиванием. Сравните полученную окраску со стандартной (стандартные растворы готовит учитель заранее) и запишите концентрацию ионов железа в анализируемом растворе.

Обсуждение результатов.

Каждая группа представляет свои результаты, сравнивает их с результатами других групп. Затем обсуждение можно провести по вопросам:

1. Как вы думаете, соответствуют ли полученные вами цифры содержанию железа в исходном образце?
2. Какой из исследованных продуктов питания богаче всего, и какой беднее всего железом?
3. В куске белого пшеничного хлеба 0,8 мг железа. Сколько кусков нужно съесть в день для удовлетворения суточной потребности (для людей в возрасте 11 – 18 лет она составляет 18 мг) в этом микроэлементе?

Задача 3. Определение кислотности молока.

Теория

Задание. Понятие о кислотности молока. Определите кислотность выданного вам образца молока.

Практика .

1. *Титрование щелочью.* К 50 мл молока прибавьте 4 мл раствора фенолфталеина (2% в этаноле) и титруйте полученную смесь 0,1 М раствором щелочи до появления розовой окраски. Удвоенный объем прибавленного реагента (в миллилитрах) численно равен количеству градусов кислотности молока. Свежее молоко должно иметь 16-18 и не выше 21 градусов кислотности.
2. *Проба на кипячение.* Нагрейте в пробирке несколько миллилитров молока и посмотрите, свернулось оно или нет. Свертывание может произойти только в том случае, если кислотность молока выше 23 градусов.
3. *Алкогольная проба.* Определите кислотность исследуемого молока, руководствуясь следующими данными:

Кислотность молока (в градусах кислотности)	Концентрация прибавленного этанола (двойной объем), %	Результат
22,5	50	Свертывается
>20	70	Свертывается
<20	70	Не свертывается

Обсуждение результатов.

Каждая группа представляет полученные результаты. Далее обсуждение можно вести по вопросам:

1. Почему молоко в кислой среде свертывается, и из чего состоит сгусток?
2. Знаете ли вы, как называется молочный белок?
3. Сколько белка должен потреблять в день человек весом 50 кг в 15 лет (потребность 0,82 г на 1 кг веса)? Сколько стаканов (200 мл) молока нужно для этого выпить?
4. Белки участвуют в построении всех тканей организма, но использовать чисто белковую диету было бы неразумно. Почему?

Задача 4. Определение содержания NaCl в сыре.

Теория

Работа выполняется титриметрическим методом. Желательно, чтобы каждая группа проводила анализ разных сортов сыра или одного сорта, но произведенных на разных заводах.

Задание. Определите содержание поваренной соли в образце сыра.

Практика .

Образец сыра массой 5г измельчают, помещают в термостойкий стеклянный стакан, заливают 50 мл воды, нагревают на плитке до кипения, перемешивают и охлаждают.

Отбирают пипеткой 10 мл раствора и переносят в колонку с ионитом. Раствор пропускают со скоростью 3-4 капли/с, собирая в колбу для титрования. После раствора пропускают 50 мл воды, продолжая собирать фильтрат в ту же колбу.

В колбу с фильтратом добавляют 3-4 капли метилоранжа и титруют из бюретки 0,1 М раствором щелочи до перехода окраски в соломенно-желтую.

Вычисления проводят по формуле:

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{р-ра NaOH}) \cdot V(\text{воды}) \cdot M(\text{NaCl})}{V(\text{пипетки}) \cdot m(\text{образца})} \quad \text{объем в литрах}$$

Подготовка катионита: заливают водой 15 г катионита КУ-2 и оставляют на 5 ч для набухания. Затем взбалтывают с водой и переносят в колонку или бюретку ($d=12-15$ мм), помещают сверху рыхлый ватный тампон и пропускают 100 мл 7%-ной соляной кислоты со скоростью 2-3 капли/с. Каждую следующую порцию раствора приливают после того, как предыдущая опустится до уровня ватного тампона. Необходимо следить, чтобы нижний уровень мениска не опускался ниже верхнего края слоя катионита. Затем промывают катионит до нейтральной реакции по метилоранжу. На этой колонке можно провести до 20 проб, после чего катионит регенерируют, пропуская 50 мл соляной кислоты.

Обсуждение результатов.

Каждая группа представляет полученные результаты, на основании которых составляют сводную таблицу или диаграмму, отражающую колебания содержания поваренной соли в разных сортах сыра. Вопросы для обсуждения:

1. Для чего в продукты добавляют поваренную соль?
2. Может ли стать ядом для организма поваренная соль? Почему?
3. Почему после употребления слишком соленых продуктов человек испытывает жажду?

Задача 5. Анализ безалкогольных напитков .

Теория

Задание. В очень жаркую погоду невозможно представить себе прогулку по городу без газированной воды, причем ее выбор обычно нам диктует вездесущая реклама, ориентируясь только на нее, можно иногда существенно повредить здоровью. Возьмите стакан с накипью или осторожно перенесите в чистый стакан накипь со стенок чайника и прилейте туда немного газированного напитка. Что вы наблюдаете? Как можно объяснить наблюдаемые явления? Определите, какие вещества, вызывающие наблюдаемый эффект,

и в каком количестве содержатся в исследуемом образце. Могут ли они нанести вред здоровью?

Воспользовавшись информацией на этикетке напитка и на сайте www.ecolife.org.ua, определите, какие пищевые добавки присутствуют в исследуемом образце. Какие из них могут вредно воздействовать на внутренние органы?

Результаты анализа качества безалкогольных напитков занесите в таблицу:

Характеристика напитка (название, производитель)	Показатели качества		
	Органолептические показатели (запах, вкус, цвет)	Кислотность	Наличие других добавок

Практика.

Для ответа на первый вопрос учащиеся применяют уже известный им метод кислотно-основного титрования.

Хорошо если, отвечая на второй вопрос, учащиеся могут сами получить информацию на сайте. При отсутствии такой возможности учитель заранее подготавливает эти сведения сам или дает задание кому-либо из учеников.

Обсуждение результатов.

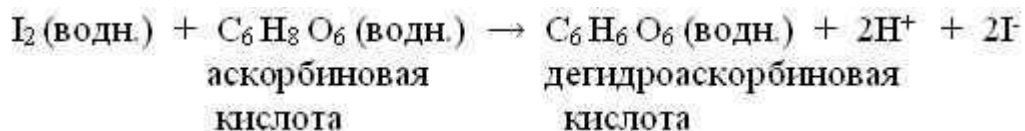
Каждая группа представляет свои результаты исследования напитков. Далее обсуждение можно провести по вопросам:

1. Для чего в напитки добавляют кислоты?
2. Какие напитки вы рекомендуете использовать в жаркую погоду? Почему?
3. В домашних условиях можно приготовить из соды, лимонной кислоты и воды самодельный газированный напиток, так называемую шипучку. Какую роль играет каждый компонент? Сколько необходимо каждого компонента, чтобы при их смешении получить 1 л напитка, в момент приготовления которого выделилось бы 540 мл углекислого газа, а концентрация лимонной кислоты в растворе составила 0,014 моль/л?

Задача 6. Определение витамина С в напитках.

Теория

Витамин С, известный также как аскорбиновая кислота относится к водорастворимым витаминам. Очень неустойчив, легко реагирует с кислородом и теряет активность под действием света и тепла. Анализ выполняется методом титрования и основывается на взаимодействии витамина С с иодом:



Задание. Определите содержание витамина С в напитках (группам предложить для анализа разнообразные напитки, включая молоко).

Практика .

1. *Определение коэффициента пересчета (количество мг витамина С, реагирующее с 1 мл раствора иода).*

В колбу емкостью 125 мл пипеткой отмерьте 25 мл раствора витамина С (концентрация 1 г/л), добавьте 10 капель 1% суспензии крахмала.

Бюретку заполните раствором иода и медленно по каплям добавляйте его в колбу. Продолжайте добавлять, пока в колбе не появится синяя окраска, устойчивая в течение 20 секунд. Запишите какой объем раствора иода израсходован.

Рассчитайте коэффициент пересчета, разделив 25 мг витамина С на объем (в мл) используемого раствора иода, и запишите в тетрадь (размерность мг витамина С/мл раствора иода).

2. *Определение витамина С в напитках.*

Отмерьте пипеткой 25 мл образца в колбу и проведите титрование по описанной выше методике. При этом учтите, что окраска анализируемого раствора может изменять цвет комплекса крахмала с иодом. Например, красный цвет раствора в сочетании с синей окраской комплекса приведет к тому, что в конце титрования появится фиолетовое окрашивание. Запишите результаты и проведите необходимые расчеты.

Обсуждение результатов.

Группы представляют полученные результаты, заноса их в таблицу в порядке уменьшения содержания витамина С.

1. Показались ли вам неожиданными полученные результаты? Почему?
2. Какие еще продукты питания содержат много витамина С?
3. Специалисты в области питания советуют потреблять овощи и фрукты свежими, без длительной тепловой обработки. Почему к этому совету стоит прислушаться?

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	К-во часов	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Целеполагание. Уточнение целей. Инструктаж по ТБ.	1	1		педагогическое наблюдение
2.	Виды и методы химического анализа. Планирование анализа, отбор пробы. Биоиндикация.	3	2	1	педагогическое наблюдение
3.	Химический состав пищи.	3	3		сообщения
4.	Задача 1. Исследование токсичности веществ	3	1	2	педагогическое наблюдение
5.	Колориметрический метод анализа. Задача 2. Содержание железа в продуктах питания	4	2	2	самостоятельная работа
6.	Титриметрические методы анализа. Приготовление растворов, способы	6	3	3	самостоятельная работа

	выражения концентрации растворов, кислотно-щелочное титрование. Задача 3. Определение кислотности молока				
7.	Задача 4. Определение содержания поваренной соли в сыре	2	1	1	опрос
8.	Задача 5. Анализ прохладительных напитков	2	1	1	самостоятельная работа
9.	Задача 6. Определение витамина С в напитках	2	1	1	тестирование
10.	Определение витамина А в подсолнечном масле	2	1	1	презентация
11.	Определение витамина D в рыбьем жире и в желтке куриного яйца.	2	1	1	презентация
12.	Анализ качества меда.	4	2	2	самостоятельная работа
13.	Итоговое занятие	1	1		тестирование
	Итого	35	20	15	

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Режим занятий

№	Направленность программы	Возрастная категория	Наполняемость группы	Количество занятий в неделю	Число и продолжительность занятий в день
1	естественнонаучная	13-15 лет	до 25 человек	1-2	1-2 по 45 мин.

2.2 Календарный учебный график.

№	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	1.10	14.00-14-45	групповая, очная	1	Вводное занятие. Целеполагание. Уточнение целей. Инструктаж по ТБ.	Каб. 29
2-3	7.10	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Виды и методы химического анализа. Планирование анализа, отбор пробы. Биоиндикация.	Каб. 29
4-5	14.10	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Виды и методы химического анализа. Планирование анализа, отбор пробы. Биоиндикация. Химический состав пищи.	Каб. 29
6-7	11.11	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Химический состав пищи.	Каб. 29
8	18.11	14.00-14-45	групповая, очная	1	Задача 1. Исследование токсичности веществ	Каб. 29

9-10	25.11	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Задача 1. Исследование токсичности веществ	Каб. 29
11-12	2.12	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Колориметрический метод анализа. Задача 2. Содержание железа в продуктах питания	Каб. 29
13	9.12	14.00-14-45	групповая, очная	1	Колориметрический метод анализа. Задача 2. Содержание железа в продуктах питания	Каб. 29
14	16.12	14.00-14-45	групповая, очная	1	Колориметрический метод анализа. Задача 2. Содержание железа в продуктах питания	Каб. 29
15	23.12	14.00-14-45	групповая, очная	1	Титриметрические методы анализа.	Каб. 29
16	13.01	14.00-14-45	групповая, очная	1	Титриметрические методы анализа. Приготовление растворов, способы выражения концентрации растворов, кислотно-щелочное титрование. Задача 3. Определение кислотности молока	Каб. 29
17-18	20.01	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Титриметрические методы анализа. Приготовление растворов, способы выражения концентрации растворов, кислотно-щелочное титрование. Задача 3. Определение кислотности молока	Каб. 29
19-20	27.01	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Титриметрические методы анализа. Приготовление растворов, способы выражения концентрации растворов, кислотно-щелочное титрование. Задача 3. Определение кислотности молока	Каб. 29
21-22	3.02	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Задача 4. Определение содержания поваренной соли в сыре	Каб. 29
23	10.02	14.00-14-45	групповая, очная	1	Задача 5. Анализ прохладительных напитков	Каб. 29
24	17.02	14.00-14-45	групповая, очная	1	Задача 5. Анализ прохладительных напитков	Каб. 29
25	24.02	14.00-14-45	групповая, очная	1	Задача 6. Определение витамина С в напитках	Каб. 29
26	03.03	14.00-14-45	групповая, очная	1	Задача 6. Определение витамина С в напитках.	Каб. 29
27	10.03	14.00-14-45	групповая, очная	1	Определение витамина А в подсолнечном масле.	Каб. 29

28	17.03	14.00-14-45	групповая, очная	1	Определение витамина D в рыбьем жире и в желтке куриного яйца.	Каб. 29
29	24.03	14.00-14-45	групповая, очная	1	Определение витамина D в рыбьем жире и в желтке куриного яйца.	Каб. 29
30	31.03	14.00-14-45	групповая, очная	1	Анализ качества меда.	Каб. 29
31- 32	7.04	14.00-14-45 14.50-15-35	групповая, очная	2	Анализ качества меда.	Каб. 29
33	14.04	14.00-14-45	групповая, очная	1	Анализ качества меда.	Каб. 29
34	21.04	14.00-14-45	групповая, очная	1	Анализ качества меда.	Каб. 29
35	28.04	14.00-14-45	групповая, очная	1	Итоговое занятие	Каб. 29
				35		

2.3 Условия реализации программы:

Кадровое обеспечение

В реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы участвует учитель химии МБОУ «Гимназия №80».

Материально-техническое обеспечение:

МИКРОЛАБОРАТОРИЯ

воронка лабораторная В-56 1 шт.;

стакан лабораторный низкий с носиком, вместимостью 50 мл 1 шт.;

стакан лабораторный, вместимостью 50 мл 1 шт.;

спиртовка лабораторная малая вместимостью 30 мл 1 шт.;

цилиндр мерный лабораторный с носиком, вместимостью 50 мл 1 шт.;

палочка стеклянная 1 шт.;

пробирка 5 шт.;

выпарительная пластина 1 шт.;

планшетка с ячейками 1 шт.;

предметное стекло 1 шт.;

фоновый экран 1 шт.;

трубка газоотводная с пробкой 1 шт.;

трубка соединительная с пробкой 1 шт.;

наконечник стеклянный 1 шт.;

зажим пробирочный 1 шт.;

пинцет 1 шт.;

кольцо разрезное штатива 1 шт.;

лапка штатива 1 шт.;

муфта соединительная штатива 1 шт.;

стержень штатива 1 шт.; основанием штатива служит основание-подставка, в которой находится резьбовой соединительный узел,

фильтр бумажный 5 шт.;

спираль медная/ петля нихромовая 1 шт.;

спички (коробка) 1 шт.;
карандаш 1 шт.;
трафарет 1 шт.

Растворы кислот, солей, щелочей, индикаторы.

Наборы химических реактивов:

- Набор № 1 ОС «Кислоты»
- Набор № 2 ОС «Кислоты»
- Набор № 3 ОС «Гидроксиды»
- Набор № 4 ОС «Оксиды металлов»
- Набор № 5 ОС «Металлы»
- Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные - металлы»
- Набор № 7 ОС «Огнеопасные вещества»
- Набор № 8 ОС «Галогены»
- Набор № 9 ОС «Галогениды»
- Набор № 10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды»
- Набор № 11 ОС «Карбонаты»
- Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты»
- Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа».
- Набор № 14 ОС «Соединения марганца»
- Набор № 15 ОС «Соединения хрома»
- Набор № 16 ОС «Нитраты»
- Набор № 17 ОС «Индикаторы»
- Набор № 18 ОС «Минеральные удобрения»
- Набор № 20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества»
- Набор № 21 ОС «Кислоты органические»

5. Наборы коллекций:

- Алюминий
- Волокна
- Каменный уголь и продукты его переработки
- Каучук
- Металлы и сплавы
- Нефть и важнейшие продукты ее переработки
- Пластмассы
- Стекло и изделия из стекла
- Топливо
- Чугун и сталь
- Шкала твердости

Методическое обеспечение образовательной программы

- При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото и видео материалы, естественнонаучные журналы и книги, материалы на компьютерных носителях.
- Практическое занятие проводится в виде лабораторной работы с использованием элементов активных форм познавательной деятельности в виде самостоятельной деятельности, проведение эксперимента.

- **Техническое оснащение занятий:** интернет, проектор, компьютер, фотоаппарат, видеокамера, лабораторное оборудование кабинета химии, химические реактивы, посуда, нагревательные приборы и т.д.

2.4. Формы учета планируемых результатов

Формы проведения занятий:

- беседы;
- лекции;
- семинары;
- практическое занятие;
- эксперимент;
- работа на компьютере;
- выполнение и защита проектов.

Формы аттестации

- Тестирование;
- Презентация и защита творческой работы (проекты и др.).

Список литературы для учителя:

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / Э.А. Александрова. - М.: КолосС, 2011. - 350 с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х т. Т. 2. Физико-химические методы анализа / Э.А. Александрова. - М.: КолосС, 2011. - 352 с.
3. Валова, (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Практикум / (Копылова) В.Д. Валова. - М.: Дашков и К, 2013. - 200 с.
4. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 542 с.
5. Петрухин, О.М. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебное пособие / О.М. Петрухин. - М.: Альянс, 2016. - 400 с.
6. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: Учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е. Саенко. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 287 с.
7. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Кн. 2. М.: Высшая школа, 2003. - 345 с.
8. Хаханина, Т.И. Аналитическая химия: Учебное пособие для бакалавров / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина. - М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2012. - 278 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Астафуров В.И. Основы химического анализа. – М.: Просвещение, 2009.
2. Журинов А.А. Лабораторные опыты и практические работы по химии. – М.: Аквариум, 2010.
3. Коровин Н.В., Мингулина Э.И., Рыжова Н.Г. Лабораторные работы по химии. – М.: Высшая школа, 2009.
4. Курихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая Школа, 2013.
5. Лисичкин Г.В., Бетанели В.И. Химики изобретают. – М.: Просвещение, 2010.