

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия» г. Валдай

Рассмотрено
педагогическим
советом МАОУ
«Гимназия» г.Валдай от
«29» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждено
Директор МАОУ «Гимназия»
г.Валдай
 Н Ю. Петрова от «29»
августа 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности**

«Химия вокруг нас»

Вид программы по уровню усвоения: базовый

Возраст учащихся 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Составила: Гордиенко Е.А. – учитель химии

Валдай 2024 год

Пояснительная записка

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Химия вокруг нас» естественно-научной направленности разработана на основе следующих нормативных документов: - Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ; - Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпросвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196); - СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41); - Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р); - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. N 09- 3242)

Уровень освоения– базовый

Форма организации образовательного процесса: очная.

Срок освоения:1 год обучения (34 недели). Режим занятий:2 занятия в неделю по 1 часу.

Адресат программы: обучающиеся 14 – 15 лет

Программа дополнительного образования «Химия вокруг нас» предназначена для учащихся 10 -11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественно профиля (химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные вузы). Программа рассчитана в первую очередь на учащихся, обладающих хорошими знаниями основных химических законов, базовых знаний по общей химии и способных к творческому и осмысленному восприятию материала, что позволит выполнять практическую часть курса. Программа рассчитана на 68 часов в год, 2 раза в неделю.

Цели: Формирование практических знаний и умений по химии, способных помочь ребенку в его повседневной жизни, а также формирование познавательной активности, стремление к исследовательской работе в рамках естественно научного цикла.

Задачи:

В воспитании.

- 1.Развитие творческой активности, инициативы и самостоятельности учащихся;
- 2.Формирование позитивных, здоровых, экологически безопасных бытовых привычек;
- 3.Осуществление трудового воспитания посредством работы с реактивами, оборудованием, в процессе работы над постановкой опытов и обработкой их результатов;
- 4.Создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей.

В обучении.

1. Усовершенствование навыков по химическому эксперименту;
2. Подготовка учащихся к практической деятельности;
3. Усовершенствование работы с компьютером, подготовка презентаций, защита своих работ;
4. Усовершенствование навыков исследовательской и проектной деятельности;
5. Овладение методами поиска необходимой информации.

В развитии.

1. Развитие познавательных интересов и творческих способностей;
2. Развитие положительного отношения к обучению путем создания ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
3. Формирование научного мировоззрения.

Планируемые результаты

Прохождение курса позволит учащимся достичь следующих результатов:

Личностные

- расширить знания о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- совершенствовать умения применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- сформировать и развить у учащихся умения самостоятельной работы со справочными материалами и учебной литературой, собственными конспектами, иными источниками информации;
- развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитать убежденность в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- развить познавательные интересы;
- умения работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения;

Метапредметные

- показать связь химии с окружающей жизнью, с важнейшими сферами жизнедеятельности человека;
- применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;

Предметные

- при помощи практических работ закрепить, систематизировать и углубить знания учащихся о фундаментальных законах органической и общей химии;

- научиться объяснять на современном уровне свойства соединений и химические процессы, протекающие в окружающем мире и используемые человеком;
- предоставить учащимся возможность применять химические знания на практике, формировать общенаучные и химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезные в повседневной жизни;

Выпускник научится:

- разьяснять на примерах причины многообразия органических веществ, объяснять свойства веществ на основе их химического строения;
- применять основные положения теории химического строения органических веществ, важнейшие функциональные группы органических соединений для объяснения обусловленных ими свойств;
- классифицировать природные жиры и масла, их строение, гидролиз жиров в технике, продукты переработки жиров;
- давать характеристику основных типов изученных химических реакций, возможности и направления их протекания, особенности реакций с участием органических веществ.
- использовать некоторые приемы проведения органического синтеза, выделения полученного продукта, изучения его свойств, практически познакомиться со взаимным превращением соединений различных классов;
- практически определять наличие углерода, водорода, хлора, серы, азота, по характерным реакциям – функциональные группы органических соединений;

Выпускник получит возможность научиться:

- составлять структурные формулы органических веществ изученных классов, уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь, способы получения;
- понимать и объяснять понятия скорость химической реакции, энергия активации, теория активных столкновений, катализ и катализаторы, механизм реакции;
- характеризовать особенности строения, свойства и применение важнейших представителей биополимеров;
- объяснять влияние различия в строении молекул мономеров целлюлозы и крахмала на структуру и свойства полимеров.
- распознавать полимерные материалы по соответствующим признакам;
- использовать технику выполнения важных химических операций, необходимых и при изучении других разделов химии;

Содержание курса внеурочной деятельности (68 часов)

Тема 1.

Техника безопасности работы в химической лаборатории. (2 часа)

Инструктаж по технике безопасности.

Практическая работа: Типовые правила техники лабораторных работ. Правила техники безопасности при проведении исследований, медицинские аптечки первой помощи в кабинете химии.

Тема 2.

Приемы обращения с лабораторным оборудованием. (4 часа)

Приемы обращения с лабораторным оборудованием.

Практическая работа. Знакомство с лабораторным оборудованием и посудой. Работа со спиртовкой, весами, ареометрами. Мерная посуда.

Классификация реактивов по действию на организм, хранение реактивов, обозначение на этикетках. Оформление выполнения химического эксперимента и его результатов.

Практическая работа. Работа с химическими реактивами. Оформление выполнения эксперимента и его результатов.

Тема 3.

Качественный анализ органических соединений. Обнаружение функциональных групп органических и неорганических соединений. (14 часов)

Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Особенности качественного анализа органических и неорганических соединений. Общая схема процесса идентификации веществ.

Практическая работа. Качественный анализ органических и неорганических веществ. Аналитические задачи при исследовании веществ. Предварительные исследования: установление агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы.

Практическая работа. Измерение физических свойств: агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы. Определение растворимости в воде, разбавленных растворах в органических растворителях, хлороводорода, гидроксида натрия.

Практическая работа. Измерение pH в растворах. Качественный элементный анализ соединений.

Практическая работа. Обнаружение углерода, водорода, в соединениях. Качественный элементный анализ соединений.

Практическая работа. Обнаружение серы, галогенов, азота в соединениях. Обнаружение функциональных групп: спиртов, альдегидов, фенолов, кислот, аминов, кислот оснований.

Практическая работа. Обнаружение функциональных групп. Получение производных предполагаемого органического соединения и проведение дополнительных реакций.

Практическая работа. Изучение взаимодействия органических соединений различных классов с соединениями серебра. Получение производных предполагаемого органического соединения и проведение дополнительных реакций.

Практическая работа. Изучение взаимодействия органических соединений различных классов с соединениями железа (III).

Итоговое занятие по теме: Распознавание неизвестного органического вещества.

Тема 4.

Химия жизни. Синтез и исследование свойств соединений. (18 часов).

Химия и питание. Семинар.

Витамины в продуктах питания.

Практическая работа. Определение витаминов: А в подсолнечном масле, С в яблочном соке и D в рыбьем жире или курином желтке.

Природные стимуляторы.

Практическая работа. Практическая работа Выделение из чая кофеина. Качественная реакция на кофеин.

Органические кислоты. Свойства, строение, получение.

Практическая работа. Получение и изучение свойств уксусной кислоты.

Органические кислоты. Кислоты консерванты.

Практическая работа. Изучение свойств муравьиной кислоты.

Органические кислоты в пище.

щавелевой, молочной и кислоты. Изучение их свойств.

Углеводы. Состав, строение, свойства. Глюкоза, сахароза.

Практическая работа. Обнаружение глюкозы в пище. Получение сахара из свеклы. Свойства сахарозы.

Углеводы в пище. Молочный сахар.

Практическая работа. Опыты с молочным сахаром.

Углеводы. Строение, свойства, получение. Крахмал.

Практическая работа. Получение патоки и глюкозы из крахмала. Качественная реакция на крахмал. Свойства крахмала.

Углеводы в пище. Крахмал

Практическая работа. Определение крахмала в листьях живых растений и маргарине.

Одноатомные спирты. Характеристика класса. Физические свойства. Качественные реакции.

Практическая работа. Определение удельного веса спирта и изменение объема при смешивании с водой. Обнаружение спирта и высших спиртов в растворах. Качественная реакция на одноатомные спирты.

Белки. Характеристика класса. Качественные реакции.

Практическая работа. Определение белков в продуктах питания. Цветные реакции белков. Свойства белков.

Неорганические соединения на кухне. Соль, сода.

Практическая работа. Качественные реакции на ионы натрия, хлорид-ионы, карбонат-ионы. Гидролиз солей угольной кислоты. Свойства карбоната и гидрокарбоната.

Неорганические соединения на кухне. Вода. Физические и химические свойства. Жесткость и причины ее возникновения. Способы устранения.

Практическая работа. Определение жесткости воды и ее устранение.

Контроль качества воды. Оценка загрязненности воды.

Практическая работа. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде. Определение рН воды.

Коллоидные растворы и пища.

Практическая работа. Изучение молока как эмульсии.

Практическая работа по теме. Анализ качества прохладительных напитков.

Тема 5.

Химия в быту. Синтез и исследование свойств соединений. (4 часов)

Моющие средства и чистящие средства. Знакомство с разнообразием, свойствами, классификацией моющих и чистящих средств. Семинар.

Правила безопасности со средствами бытовой химии.

Практическая работа. Знакомство с образцами химических средств санитарии и гигиены. Изучение инструкций по применению токсичных веществ бытовой химии в быту.

Мыла. Состав, строение, получение.

Практическая работа. Омыление жиров; получение мыла. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков.

Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав.

Практическая работа. Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло

Формы контроля

№ п/п	Название работы	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть
1	Итоговый тест.	*	*	*	*
2	Практические работы по КТП				

Календарно-тематическое планирование.

№ п/п	№ п/п	Раздел	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания	Использование оборудования «Точка роста»
		Тема 1	Введение	4		
1	1		Организационное занятие.	1	Инструктаж по технике безопасности. Типовые правила техники лабораторных работ. Правила техники безопасности при проведении исследований, медицинские аптечки первой помощи в кабинете химии	Ознакомлен с цифровой лабораторией "Точка роста"
		Тема 2.	Приемы обращения с лабораторным	1 час		Химическая посуда, штатив,

			оборудованием			спиртовка
2	1		Приемы обращения с лабораторным оборудованием. Работа с химическими реактивами На базе Центра "Точка Роста"	2	Практическая работа. Знакомство с лабораторным оборудованием и посудой. Работа со спиртовкой, весами, ареометрами. Мерная посуда. Практическая работа. Классификация реактивов по действию на организм, хранение реактивов, обозначение на этикетках. Оформление выполнения химического эксперимента и его результатов. Работа с химическими реактивами. Оформление выполнения эксперимента и его результатов.	Примеры реактивов () по необходимости
		Тема 3.	Качественный анализ органических соединений. Обнаружение функциональных групп органических соединений и неорганических	6 часов		
3	1		Качественный анализ органических и неорганических веществ. Аналитические задачи при исследовании веществ. На базе Центра "Точка Роста"	2	Практическая работа. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Особенности качественного анализа органических и неорганических соединений. Общая схема процесса идентификации веществ. Качественный анализ органических и неорганических веществ. Аналитические задачи при	Датчик температуры, калориметр, сосуд с тающим льдом, сосуд с водой, электронные весы.

					<p>исследовании веществ. Предварительные исследования: установление агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы. Измерение физических констант.</p>	
4	2		<p>Определение растворимости в воде На базе Центра "Точка Роста"</p>	1	<p>Практическая работа. Определение растворимости в воде, разбавленных растворах хлороводорода, гидроксида натрия, в органических растворителях. Измерение рН в растворах.</p>	<p>Лабораторный термометр, датчик температуры э датчик кислотности среды</p>
5	3		<p>Качественный элементный анализ соединений На базе Центра "Точка Роста"</p>	1	<p>Практическая работа. Качественный элементный анализ соединений. Обнаружение углерода, водорода, в соединениях Качественный элементный анализ соединений. Обнаружение серы, галогенов, азота в соединениях</p>	<p>Набор реактивов для аналитической химии, Датчик температуры, сосуд с водой, электронные весы.</p>
6	4		<p>Обнаружение функциональных групп. Реакции восстанавливающих сахаров На базе Центра "Точка Роста"</p>	1	<p>Практическая работа. Обнаружение функциональных групп. Обнаружение функциональных групп: спиртов, альдегидов, фенолов, кислот, аминов, кислот оснований.</p>	<p>Набор реактивов для аналитической химии</p>
7	5		<p>Получение производных предполагаемого органического соединения</p>	1		<p>Набор реактивов для органической химии</p>

		Тема 4.	Химия жизни. Синтез и исследование свойств соединений	24 часа		
8	1		Химия и питание. Витамины в продуктах питания. На базе Центра "Точка Роста"	4	Белки, жиры, углеводы в пище. Определение витаминов: А в подсолнечном масле, С в яблочном соке и D в рыбьем жире или курином желтке.	Датчик кислотности среды, набор реактивов
9	2		Природные стимуляторы. Органические кислоты в пище. На базе Центра "Точка Роста"	4	Практическая работа. Выделение из чая кофеина. Качественная реакция на кофеин. Органические кислоты в пище.	
10	3		Органические кислоты	4	Свойства, строение, получение. Получение и изучение свойств уксусной кислоты. Кислоты консерванты. Изучение свойств муравьиной кислоты.	Датчик кислотности среды, набор реактивов
11	4		Белки На базе Центра "Точка Роста"	4	Белки. Характеристика класса. Качественные реакции. Практическая работа. Определение белков в продуктах питания. Цветные реакции белков. Свойства белков.	
12	5		Неорганические соединения на кухне. Контроль качества воды. На базе Центра "Точка Роста"	4	Соль, сода. Практическая работа. Качественные реакции на ионы натрия, хлорид-ионы, карбонат-ионы. Гидролиз солей угольной кислоты. Свойства карбоната и	Датчик кислотности среды, набор реактивов, датчик чистоты воздуха

					<p>гидрокарбоната. Неорганические соединения на кухне. Вода.</p> <p>Физические и химические свойства.</p> <p>Жесткость и причины ее возникновения.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Способы устранения.</p> <p>Определение жесткости воды и ее устранение. Оценка загрязненности воды.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.</p> <p>Определение pH воды.</p>	
13	6		Коллоидные растворы и пища.	4	Коллоидные растворы и пища. Изучение молока как эмульсии.	
		Тема 5.	Химия в быту. Синтез и исследование свойств соединений.	10 часов		
14	1		Правила безопасности со средствами бытовой химии.	2	<p>Правила безопасности со средствами бытовой химии.</p> <p>Знакомство с образцами химических средств санитарии и гигиены.</p> <p>Изучение инструкций по применению токсичных веществ бытовой химии в быту</p>	
15	2		Моющие средства и чистящие средства.	4	Моющие средства и чистящие средства. Знакомство с разнообразием, свойствами, классификацией моющих и чистящих средств.	Датчик кислотности среды, набор реактивов
16	3		Мыла.	2	Мыла. Состав, строение, получение.	Датчик

			На базе Центра "Точка Роста"		Практическая работа. Омыление жиров; получение мыла. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков.	кислотности среды, набор реактивов
17-19	4		Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах На базе Центра "Точка Роста"	2	Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав. Практическая работа. Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло.	
		Тема 3.	Качественный анализ органических соединений. Обнаружение функциональных групп органических и неорганических соединений.	6 часов		
20	1		Качественный анализ органических и неорганических веществ. Аналитические задачи при исследовании веществ На базе Центра "Точка Роста"	2	<i>Практическое занятие</i> Качественный анализ органических и неорганических веществ. Понятие: качественный анализ. Схема процесса идентификации Проводить качественный анализ веществ. Аналитические задачи при исследовании веществ. Предварительные исследования: установление агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант,	Набор реактивов для аналитической химии, Датчик температуры, сосуд с водой, электронные весы.

					<p>молекулярной массы.</p> <p><i>Практическое занятие</i></p> <p>Измерение физических констант: агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы.</p> <p>Физические константы, способы их определения.</p> <p>Уметь определять физические константы.</p>	
21	2		<p>Определение растворимости различных веществ</p> <p>На базе Центра "Точка Роста"</p>	1	<p>Определение растворимости в воде, разбавленных растворах в органических растворителях, хлороводорода, гидроксида натрия.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Измерение pH в растворах.</p> <p>Понятие растворимости.</p>	<p>Датчик прозрачности воды, различные растворы почв</p>
22	3		<p>Качественный элементный анализ соединений.</p> <p>На базе Центра "Точка Роста"</p>	1	<p>Практическая работа.</p> <p>Обнаружение углерода, водорода, в соединениях.</p> <p>Понятие: элементный анализ.</p> <p>Уметь определять в веществах С, Н.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Обнаружение серы, галогенов, азота в соединениях.</p> <p>Понятие: элементный анализ.</p> <p>Уметь определять в веществах серу, галогены, азот.</p>	<p>Набор реактивов для аналитической химии, Датчик температуры, сосуд с водой, электронные весы.</p>
23	4		<p>Определение функциональных групп классов.</p>	1	<p>Обнаружение функциональных групп: спиртов, альдегидов, фенолов, кислот, аминов, кислот оснований.</p>	<p>Набор реактивов органической химии</p>

			На базе Центра "Точка Роста"		Практическая работа. Обнаружение функциональных групп. Понятие: функциональная группа. Реакции восстанавливающих сахаров Изучение реакций восстанавливающих сахаров. Понятие: восстанавливающие сахара, строение, состав.	
24	5		Получение производных предполагаемого органического соединения	1	Получение производных предполагаемого органического соединения и проведение дополнительных реакций. Изучение взаимодействия органических соединений различных классов с соединениями серебра. Синтез органического соединения Проводить синтез органического производного серебра.	Набор реактивов органической химии
		Тема 4.	Химия жизни. Синтез и исследование свойств соединений.	18 часов		
25	1		Химия и питание.	2	Химия и питание. Семинар. Знать качественный состав пищи. Понятие – здоровое питание	Набор реактивов органической химии
26	2		Витамины в продуктах питания. На базе Центра "Точка Роста"	2	Практическая работа. Определение витаминов: А в подсолнечном масле, С в яблочном соке и D в рыбьем жире или курином желтке. Состав витаминов, классификация, действие на организм. Определять витамины в продуктах	Набор реактивов для аналитической химии, Датчик температуры, сосуд с водой, электронные весы.

					питания.	
27	3		Органические кислоты. Свойства, строение, получение. На базе Центра "Точка Роста"	2	Практическая работа. Получение и изучение свойств уксусной кислоты. Основные свойства органических кислот, состав, строение, классификацию. Уметь получать уксусную кислоту химическим путем, знать свойства как класса	Набор реактивов органической химии
28	4		Органические кислоты в пище.	2	Органические кислоты в пище. Свойства щавелевой, молочной и кислот. Изучение их свойств. Знать основные классы органических кислот, нахождение их в продуктах питания. Синтез и выделение органических кислот.	Набор реактивов органической химии
29	5		Углеводы. Состав, строение, свойства. Глюкоза, сахароза. На базе Центра "Точка Роста"	2	Практическая работа. Обнаружение глюкозы в пище. Получение сахара из свеклы. Свойства сахарозы. Знать строение, состав, классификацию углеводов. Обнаружить наличие глюкозы в пищевых продуктах. Стадии производства сахара из сахарной свеклы. Знать свойства сахарозы.	Набор реактивов органической химии
30	6		Углеводы в пище. Молочный сахар. Крахмал. Целлюлоза.	2	Опыты с молочным сахаром. Многообразие сахаров в природе. Знать различия свойств молочного сахара и сахарозы с глюкозой.	Набор реактивов органической химии

					Качественные реакции.	
31	7		Одноатомные и многоатомные спирты. На базе Центра "Точка Роста"	2	Одноатомные и многоатомные спирты. Характеристика классов. Физические свойства. Качественные реакции. Практическая работа. Обнаружение этилового спирта и высших спиртов в растворах. Качественные реакции на спирты. Знать Характеристику класса, свойства спиртов. Методику определения, определять удельный вес спирта, качественные реакции на спирты.	Датчик кислотности среды, набор реактивов, датчик чистоты воздуха
32	8		Белки. Характеристика класса. Качественные реакции. На базе Центра "Точка Роста"	2	Практическая работа. Определение белков в продуктах питания. Цветные реакции белков. Свойства белков. Характеристика класса. Качественные реакции. Значение белков для жизненных процессов. Определять белки в продуктах питания. Набор реактивов органической химии	Набор реактивов органической химии
33	9		Неорганические соединения на кухне. Соль, сода. На базе Центра "Точка Роста"	2	<i>Практическое занятие</i> Качественные реакции на ионы натрия, хлорид-ионы, карбонат-ионы. Гидролиз солей угольной кислоты. Свойства карбоната и гидрокарбоната. Знать неорганические соединения используемые на кухне, определять	Датчик кислотности среды, набор реактивов, датчик чистоты воздуха

					класс веществ. Проводить определение, знать качественные реакции на ионы	
34	10		Коллоидные растворы и пища. Анализ пищевых продуктов На базе Центра "Точка Роста"	2	Изучение молока как эмульсии. Понятие о коллоидных растворах. Уметь рассказывать о коллоидных растворах в повседневной жизни. Объяснять, почему молоко относится к эмульсиям. <i>Практическое итоговое занятие</i> Анализ качества прохладительных напитков. Проводить анализ прохладительных напитков.	Датчик кислотности среды, набор реактивов, датчик чистоты воздуха

Итого 68 часов

Учебно - методический комплекс:

1. Автор составитель Г.А. Шипарева - Программы элективных курсов. Химия профильное обучение 10-11 класс – М, Дрофа 2016 г.
2. Е.В. Тяглова – Исследовательская деятельность учащихся по химии – М., Глобус, 2017 г.
3. И.М. Титова – Химия и искусство – М., Вентана-Граф, 2017 г
4. Артеменко А.И., Тикунова И.В. Ануфриев Е.К. – Практикум по органической химии – М., Высшая школа, 2011 г
5. О. Ольгин – Опыты без взрывов – М, Химия , 1986 г
6. Э. Гросс, Х. Вайсмантель –Химия для любознательных – Л., Химия Ленинградское отделение, 2007 г.
7. П.А.Оржековский, В.Н. Давыдов, Н.А. Титов - Творчество учащихся на практических занятиях по химии.- М., Аркти, 2009г

Цифровые и электронные образовательные ресурсы:

1. Библиотека электронных наглядных и учебных пособий www.edu.rt.ru
2. Электронные пособия библиотеки «Кирилл и Мефодий».
3. <http://www.alhimik.ru>
4. <http://www.schoolchemistry.by.ru>
5. www.1september.ru
6. <http://www.school-collection.edu.ru>
7. edu.tatar.ru

