

Управление образования администрации Тайшетского района  
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1 им. Николая Островского г.  
Тайшета

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

*М* Т.А. Шинкаренко

«*14*» *05* 2022г

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы

*О.С.* Храпкова

«*30*» *мая* 2022г



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

**«Занимательная химия»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:  
Тарасова Ольга Геннадьевна,  
учитель химии

г. Тайшет  
2022 год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучного направления «Занимательная химия» разработана в соответствии со ст. 2 п.4273 ФЗ РФ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»

Содержание программы знакомит учеников с характеристикой веществ, окружающих нас в быту: вода, поваренная соль, веществами, из которых сделаны посуда, спички, карандаши, бумага и т. п. Эти вещества, несмотря на свою тривиальность, имеют интересную историю и необычные свойства. Данный курс не только существенно расширяет кругозор учащихся, но и предоставляет возможность интеграции в национальную и мировую культуру, раскрывает материальные основы окружающего мира, дает химическую картину природы. Химический эксперимент курса должен сформировать и закрепить у учащихся практические навыки в проведении основных химических операций, приобщить их к самостоятельной химической работе.

Изучение данной программы позволит углубить и усовершенствовать свои знания в области химии обучающимся, имеющим по образовательной программе только 1 урок химии в неделю. Занятия помогут ребятам повысить интерес к наукам естественнонаучного направления, расширить знания в этой сфере, способствуют профессиональной ориентации и выбору будущей профессии, а также готовят к государственной итоговой аттестации обучающихся в формате ОГЭ и ЕГЭ.

Одной из целей предполагаемой программы является также подготовка и развитие практических умений и навыков учащихся в области исследовательской деятельности.

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Данная программа может быть востребована учителями биологии, экологии, географии, педагогами дополнительного образования.

**Цель:** расширение и углубление знаний школьников, полученных при изучении основного школьного курса химии, развитие общекультурных компетентностей учащихся, формирование у них устойчивого интереса и мотивации к изучению основ химической науки.

### Задачи:

- организовать работу в естественно - научной лаборатории, направленную на овладение первичными навыками исследовательской деятельности, получение опыта принятия решений и работы с веществами с помощью составленных для них алгоритмов;
- организовать компьютерный и исследовательский практикум, ориентированный на формирование умений использования теоретические знания в своей практической деятельности;
- сформировать умения и навыки самостоятельной работы;
- закрепить знания, полученные при демонстрации и проведении практических работ;
- изучить характеристику веществ, используемых человеком, их классификацию, происхождение, номенклатуру, получение, применение, свойства;
- научить грамотно и безопасно обращаться с веществами;
- научно обосновать важность ведения здорового образа жизни;
- сформировать коммуникативные навыки: умение правильно, четко и однозначно формулировать мысль в понятной собеседнику форме, умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;

- сформировать ответственное и избирательное отношение к информации, к современным технологиям и веществам в жизни и в окружающем мире.

**Формы обучения:** групповые, индивидуальные и коллективные.

Коллективные формы используются при изучении теоретических сведений, оформлении выставок, проведении экскурсий.

Групповые формы применяются при проведении практических работ, выполнении творческих, исследовательских заданий.

Индивидуальные формы работы применяются при работе с отдельными ребятами, обладающими низким или высоким уровнем развития.

**Программа** кружка «Занимательная химия» рассчитана на 2 года обучения и включает в себя 68 часов учебного времени в 1-й год обучения (из них 11 часов теоретического материала и 57 часов практических занятий) и 68 часов учебного времени во 2-й год (из них 11 часов теоретического материала и 57 часов практических занятий). Вопросы, рассматриваемые на занятиях, охватывают как теоретический, так и практический материал. Практические занятия проводятся в условиях кабинетов-лабораторий с использованием оборудования центра «Точка роста».

**Педагогические технологии, используемые в обучении.**

Личностно - ориентированные технологии позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают выбор темы, объем материала с учетом сил,

способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

Игровые технологии помогают ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе.

Технология творческой деятельности используется для повышения творческой активности детей.

Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками.

Технология методов проекта. В основе этого метода лежит развитие познавательных интересов учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления, формирование коммуникативных и презентационных навыков.

## **Содержание программы**

### **Первый год обучения:**

#### ***Введение (5 часов)***

Вводный инструктаж по технике безопасности при работе в кабинете химии. Правила обращения с лабораторным оборудованием. Предмет химии. Химия повсюду. Вещества и их свойства. Определение предмета (тело), вещества, введение их понятий, знакомство с физическими свойствами вещества. Описание физических свойств знакомых

веществ: агрегатное состояние, цвет, вкус, запах, растворимость в воде, теплопроводность, электропроводность.

### ***Вещества (8 часов)***

Определение состава вещества. Введение понятий вещество, молекула, атом, химический элемент. Работа с шаро-стержневыми моделями, лепим молекулы и атомы разных видов из пластилина. Химический элемент. Происхождение названий. Период открытия элементов. Отработка названий и химических знаков элементов. Открытие элемента, происхождение его названия, какое значение имеет для человека.

### ***Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (9 часов)***

Группы химических элементов. Понятие группы химических элементов Д.И. Менделеева, главных и побочных подгрупп. Периоды химических элементов. Понятие периодов химических элементов Д.И. Менделеева, больших и малых, рядов. Знаки химических элементов. Поиск «домашнего адреса» химического элемента. Отработка умений и навыков давать адрес химического элемента.

### ***Химические формулы. Относительная атомная и молекулярная массы (12 часов)***

Моделирование знаковое (символьное). Понимание химических формул. Введение понятий: формула, индекс, простые и сложные вещества, качественный и количественный состав. Описание химических формул. Относительная атомная и молекулярная массы.

### ***Предметное моделирование. Простые и сложные вещества (7 часов)***

Предметное моделирование. Простые вещества. Виртуальная лаборатория. Составление шаро – стержневых и объемных моделей простых веществ. Качественный и количественный состав простых веществ. Простые вещества, окружающие нас

Сложные вещества. Виртуальная лаборатория. Составление шаро – стержневых и объемных моделей сложных веществ. Качественный и количественный состав сложных веществ. Сложные вещества, окружающие нас.

### ***Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе (9 часов)***

Вычисление молекулярной массы вещества. Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе.

### ***Лабораторное оборудование и обращение с ним (18 часов)***

Понятие лабораторного оборудования. Лабораторное оборудование для хранения веществ и обращение с ним. Введение понятий: Ампула, Банка, Бюкс; строение и применение.

Лабораторное оборудование для измерения объема и обращение с ним. Введение понятий: стакан мерный, Пипетка измерительная, Мензурка, Мерные цилиндры, Пробирки; строение и применение.

Лабораторное оборудование для измерения массы и обращение с ним. Введение понятий: Весы, Гири, Разновесы; строение и применение. Основные приемы работы в химической лаборатории. Весы. Взвешивание.

Лабораторное оборудование для переливания жидких веществ и обращение с ним.

Введение понятий: Колба, Воронки, Стакан, Капельницы, Пробирки; строение и применение. Основные приемы работы в химической лаборатории. Измерение объема жидкости.

Металлическое лабораторное оборудование. Введение понятий: Штативы, Держатели для пробирок, Пинцеты, Тигельные щипцы, Зажимы; строение и применение. Основные приемы работы в химической лаборатории. Лабораторный штатив. Отработка умений и навыков сборки лабораторного штатива, использования его.

Лабораторное оборудование для нагревания веществ и обращение с ним. Введение понятий: Электрические плитки, Спиртовки, Бани, Печи, Сушильные шкафы, Газовые горелки; строение и применение. Основные приемы работы в химической лаборатории. Спиртовка. Приемы обращения с ней и техника безопасности. Отработка умений и навыков работы со спиртовкой. Правило техники безопасности, «тушение виртуальных пожаров».

Лабораторное оборудование для собирания газов и обращение с ним. Введение понятий: Аппарат Киппа, Пробка с газоотводной трубкой; строение и применение.

Растворение веществ. Деление веществ по растворимости на основании проведенных опытов.

Диффузия. Понятие диффузии на основе опытов с марганцовкой и аэрозольным освежителем воздуха.

Оказание первой помощи. Правила оказания первой медицинской помощи.

## **Второй год обучения:**

### ***Введение (1 час)***

Вводный инструктаж по ТБ при работе в кабинете химии. Основные приемы работы в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и обращение с ним.

### ***Вещества (11 часов)***

Вещества и их свойства. Что значит условная запись формулы. Описание физических свойств знакомых веществ. Проект об одном из веществ, используемых в быту человеком. Определение состава вещества. Химические формулы. Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в веществе. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Поиск домашнего адреса химического элемента.

Растворение веществ. Диффузия.

### ***Смеси веществ (сплавы) (8 часов)***

Вещество и смеси веществ. «Чистые вещества», однородные и неоднородные смеси, газообразные, жидкие и твердые смеси. Разделение смеси и правила ТБ при работе. Чистые вещества в быту. Смеси. Виды смесей на конкретных примерах из жизни. Смеси в промышленности и быту. Вычисление процентного состава смеси. Закрепление процентного состава смеси и расчет его. Введение понятия массовая доля вещества в смеси. Расчет массовых долей компонентов смеси.

Виды сплавов, отличие сплавов от смесей. Основные часто встречаемые в повседневной жизни сплавы. Правила приготовления микропрепаратов. Работа с датчиками влажности воздуха, электропроводимости, освещенности, рН, Температуры окружающей среды.

### ***Растворы (20 часов)***

Растворы. Виды растворов. Вычисление массы раствора, растворителя. Вычисление массовой доли примесей в веществе (образце). Разбавление растворов. Процентная

концентрация раствора, понижение концентрации, причины этого. Насыщение растворов. Способы насыщения раствора. Смешение растворов. Средняя концентрация.

Отработка практических навыков приготовления раствора заданной концентрации, применение расчетов на практике, навыки работы с лабораторным оборудованием.

### ***Способы разделения смесей (10 часов)***

Виды смесей и способы их разделения. Гомо- и гетерогенная смесь. Фильтрование - способ разделения неоднородных смесей. Что такое фильтр, фильтрат, осадок, примесь. Действие магнитом - способ разделения неоднородных смесей. Отстаивание - способ разделения неоднородных смесей. Выпаривание – способ разделения однородных смесей. Кристаллизация и пересыщенные растворы. Дистилляция, перегонка - способ разделения однородных смесей. Нефть и ее компоненты. Хроматография и места ее применения.

### ***Химические реакции (6 часов)***

Физические явления. Плавление, кипения, деформация, изменение агрегатного состояния, массы, размеров.

Химические явления. Признаки химических реакций (газ, осадок, запах, цвет, тепло, энергия). Суть химической реакции. Виртуальная лаборатория. Столкновение молекул, разрушение старых связей и образование новых. Решение задач с практической направленностью на физические и химические явления.

### ***Химический эксперимент (10 часов)***

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Вещества - обнаружители". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Кислота. Щелочь. Индикатор.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Вещества - осадители". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Растворитель. Реагент. Осадок.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Круг веществ и его фиксация". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: круговороты, азот и углерод в природе.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Металлы- завоеватели или освободители?" Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Металлы. Ряд активности металлов.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Пламя- распознаватель. Строение пламени". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Пламя. Окрас пламени ионами.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Воздух. Состав воздуха" Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Воздух. Смесь. Кислород, Азот

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Кислород и его свойства". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Кислород. Горение.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Водород". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Водород. Простое вещество.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Больше - меньше в химии?". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Концентрация кислот и действие их на металлы. Цинк. Алюминий. Медь. Азотная кислота.

Инструктаж по ТБ. Практическая работа "Какие они, известные вещества?". Отработка практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Закрепление понятий: Сода. Зола. Малахит. Испытание водой, кислотой, щелочью, пламенем.

**Вещества в домашних условиях (2 часа)**

Вещества в домашних условиях. Проектно - исследовательское занятие. Создание и защита проекта «Применение веществ, основанное на их свойствах»

<b>Учебно - тематический план</b>			
<b>Первый год обучения</b>			
Раздел, тема	Теория	Практика	Итого
1. Введение	2	3	5
2. Вещества	2	6	8
3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1	8	9
4. Химические формулы. Относительная атомная и молекулярная массы	1	11	12
5. Предметное моделирование. Простые и сложные вещества	2	5	7
6. Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе	1	8	9
7. Лабораторное оборудование и обращение с ним	2	16	18
Итого:	11	57	68
<b>Второй год обучения</b>			
1. Введение	-	1	1
2. Вещества	2	9	11
3. Смеси веществ (сплавы)	2	6	8
4. Растворы	3	17	20

5. Способы разделения смесей	2	8	10
6. Химические реакции	2	4	6
7. Химический эксперимент	-	10	10
8. Вещества в домашних условиях	-	2	2
Итого:	11	57	68

### Календарно-тематическое планирование

#### Первый год обучения:

№ п/п	Дата проведения		Тема
	план	факт	
<b>Тема 1. Введение (5 часов)</b>			
1			Вводный инструктаж по ТБ при работе в кабинете химии.
2			Предмет химии. Химия повсюду.
3			Вещества и их свойства.
4			Описание физических свойств знакомых веществ.
5			Описание физических свойств знакомых веществ
<b>Тема 2. Вещества (8 часов)</b>			
6			Определение состава вещества
7			Определение состава вещества
8			Определение состава вещества
9			Химический элемент. Происхождение названий.
10			Химический элемент
11			Химический элемент
12			Химический элемент
13			Химический элемент
<b>Тема 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (9 часов)</b>			
14			Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
15			Группы химических элементов
16			Периоды химических элементов
17			Знаки химических элементов.
18			Знаки химических элементов.
19			Знаки химических элементов.
20			Поиск «домашнего адреса» химического элемента.
21			Поиск «домашнего адреса» химического элемента.
22			Поиск «домашнего адреса» химического элемента.
<b>Тема 4. Химические формулы. Относительная атомная и молекулярная массы (12 часов)</b>			

23			Моделирование знаковое (символьное)
24			Химические формулы.
25			Химические формулы.
26			Химические формулы.
27			Химические формулы.
28			Химические формулы.
29			Химические формулы.
30			Относительная атомная и молекулярная массы
31			Относительная атомная и молекулярная массы
32			Относительная атомная и молекулярная массы
33			Относительная атомная и молекулярная массы
34			Относительная атомная и молекулярная массы
<b>Тема 5. Предметное моделирование. Простые и сложные вещества (7 часов)</b>			
35			Предметное моделирование. Простые вещества
36			Предметное моделирование. Простые вещества
37			Предметное моделирование. Простые вещества, окружающие нас
38			Предметное моделирование. Сложные вещества
39			Предметное моделирование. Сложные вещества
40			Предметное моделирование. Сложные вещества
41			Предметное моделирование. Сложные вещества, окружающие нас
<b>Тема 6. Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе (9 часов)</b>			
42			Вычисление молекулярной массы вещества
43			Вычисление молекулярной массы вещества
44			Вычисление молекулярной массы вещества
45			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе
46			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе
47			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе
48			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе
49			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе
50			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в сложном веществе
<b>Тема 7. Лабораторное оборудование и обращение с ним (18 часов)</b>			
51			Лабораторное оборудование и обращение с ним.
52			Лабораторное оборудование для хранения веществ и обращение с ним.
53			Лабораторное оборудование для измерения объема и обращение с ним.
54			Лабораторное оборудование для измерения массы и обращение с ним.
55			Основные приемы работы в химической лаборатории. Весы. Взвешивание.
56			Лабораторное оборудование для переливания жидких веществ и обращение с ним.

57			Основные приемы работы в химической лаборатории. Измерение объема жидкости
58			Металлическое лабораторное оборудование
59			Основные приемы работы в химической лаборатории. Лабораторный штатив
60			Лабораторное оборудование для нагревания веществ и обращение с ним.
61			Основные приемы работы в химической лаборатории. Спиртовка. Приемы обращения с ней и техника безопасности.
62			Лабораторное оборудование для собирания газов и обращение с ним.
63			Практическая работа «Лабораторное оборудование»
64			Растворение веществ.
65			Диффузия
66			Диффузия
67			Оказание первой помощи
68			Оказание первой помощи

### Второй год обучения:

№ п/п	Дата проведения		Тема
	план	факт	
<b>Тема 1. Введение (1 час)</b>			
1			Вводный инструктаж по ТБ при работе в кабинете химии.
<b>Тема 2. Вещества (11 часов)</b>			
2			Вещества и их свойства.
3			Описание физических свойств знакомых веществ.
4			Определение состава вещества. Химические формулы.
5			Определение состава вещества. Химические формулы.
6			Вычисление молекулярной массы вещества и массовой доли элемента в веществе.
7			Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
8			Поиск «домашнего адреса» химического элемента.
9			Основные приемы работы в химической лаборатории.
10			Лабораторное оборудование и обращение с ним.
11			Растворение веществ.
12			Диффузия.
<b>Тема 3. Смеси веществ (сплавы) (8 часов)</b>			
13			Вещество и смеси веществ.
14			Чистые вещества.
15			Чистые вещества.
16			Чистые вещества в быту.
17			Смеси.
18			Смеси в промышленности и в быту.
19			Вычисление процентного состава смеси.
20			Сплавы
<b>Тема 4. Растворы (20 часов)</b>			

21			Раствор - гомогенная смесь
22			Вычисление массовой доли вещества, массы раствора,
23			Вычисление массовой доли вещества, массы раствора,
24			Вычисление массовой доли вещества, массы раствора,
25			Вычисление массовой доли вещества, массы раствора,
26			Вычисление массовой доли примесей в веществе (образце)
27			Вычисление массовой доли примесей в веществе (образце)
28			Разбавление растворов
29			Разбавление растворов
30			Разбавление растворов
31			Насыщение растворов
32			Насыщение растворов
33			Насыщение растворов
34			Смешение растворов
35			Смешение растворов
36			Практическая работа "Очистка поваренной соли"
37			Практическая работа "Приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества"
38			Практическая работа "Разбавление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества"
39			Практическая работа "Насыщение раствора с определенной массовой долей растворенного вещества"
40			Практическая работа "Приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества и смешение растворов"
<b>Тема 5. Способы разделения смесей (10 часов)</b>			
41			Фильтрование как способ разделения неоднородных смесей
42			Практическая работа «Изготовление фильтра. Фильтрование»
43			Отстаивание как способ разделения неоднородных смесей
44			Практическая работа «Отстаивание»
45			Действие магнитом как способ разделения неоднородных смесей
46			Выпаривание как способ разделения однородных смесей .
47			Практическая работа «Выращивание кристалла»
48			Дистилляция, перегонка как способы разделения однородных смесей.
49			Хроматография как способ разделения однородных смесей.
50			Защита проекта «Применение дистилляции и перегонки, хроматографии»
<b>Тема 6. Химические реакции (6 часов)</b>			
51			Физические явления
52			Химические явления. Признаки химических реакций
53			Суть химической реакции
54			Шаро – стержневое моделирование химических реакций
55			Практическая работа "Признаки химических реакций"
56			Решение задач с практической направленностью на физические и химические явления
<b>Тема 7. Химический эксперимент (10 часов)</b>			
57			Практическая работа "Вещества - обнаружители"
58			Практическая работа "Вещества - осадители"

59			Практическая работа "Круг веществ и его фиксация"
60			Практическая работа "Металлы- завоеватели или освободители?"
61			Практическая работа " " Пламя- распознаватель. Строение пламени. "
62			Практическая работа "Воздух. Состав воздуха"
63			Практическая работа "Кислород и его свойства"
64			Практическая работа "Водород"
65			Практическая работа "Больше - меньше в химии?"
66			Практическая работа "Какие они, известные вещества?"
<b>Тема 8. Вещества в домашних условиях (2 часа)</b>			
67			Проект «Вещества в домашних условиях»
68			Проект «Вещества в домашних условиях»

## Прогнозируемые результаты.

### Учащиеся должны знать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ;
- важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, вещество, классификация веществ, химическая реакция.

### Учащиеся должны уметь:

- называть химические элементы, соединения изученных классов;
- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И.Менделеева;
- определять состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к классам простых и сложных соединений;
- составлять химические формулы неорганических соединений;
- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, объемную долю газа в смеси;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами, экологически грамотного поведения в окружающей среде, оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека, критической оценки информации о веществах, используемых в быту, приготовления растворов заданной концентрации;
- Решать учебные задачи химического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчёты, делать выводы на основании полученных результатов;
- Создавать и применять словесные и графические модели для объяснения химических явлений и процессов;
- Работать с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- Формировать портфолио, оформлять исследовательскую работу, составлять презентацию, представлять результаты своей работы;
- Планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области химии; публично представлять полученные результаты;
- Применять коммуникативные навыки.

## Учебно-методический комплект

1. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас: иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию. – Авт.-сост.: Н.В.Груздева, В.Н. Лаврова, А.Г. Муравьев – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб: Крисмас+, 2016. — 105 с.
2. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: учебное пособие скomp лектом карт-инструкций/ Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. –2-е изд., испр. –СПб.:Крисмас+, 2014. – 176 с.
3. Алексинский В. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 2018.
4. Гольдфельд М.Г. Внеклассная работа по химии. – М.: Просвещение, 2016.-191с.
5. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Л.: Химия, 2018.
6. Конарев Б.А. Любознательным о химии. – М.: Химия, 2015.
7. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. «ДРОФА», М., 2014
8. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.. Книга по химии для домашнего чтения. «ХИМИЯ»М., 2015
9. Комплект оборудования центра «Точка роста».

## Цифровые образовательные ресурсы

№ п/п	Наименование ЦОР	Содержание	Адрес (Url)
1.	Alhimik	Полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор, консультации, казусы и ляпсусы, история химии.	<a href="http://www.alhimik.ru">http://www.alhimik.ru</a>
2.	Bent Crystal Channeling and Nanobeams	Публикации о кристаллах. Каталог Web-ресурсов о кристаллах.	<a href="http://crystalbeam.narod.ru">http://crystalbeam.narod.ru</a>
3.	C-BOOKS	Литература по химии.	<a href="http://c-books.narod.ru">http://c-books.narod.ru</a>
4.	ChemFinder	Поисковая система по формуле, имени, физическим свойствам химических соединений. Научные центры, лаборатории.	<a href="http://chemfinder.cambridgesoft.com/">http://chemfinder.cambridgesoft.com/</a>
5.	Chemicool	Периодическая система элементов Менделеева.	<a href="http://www.chemicool.com/">http://www.chemicool.com/</a>
6.	ChemicSoft	Подборка программного обеспечения по химии для ученых, преподавателей, студентов. Базы данных. Справочники и учебники по химии.	<a href="http://www.chemisoft.chat.ru/">http://www.chemisoft.chat.ru/</a>
7.	Table	Многофункциональная периодическая система элементов и химический калькулятор.	<a href="http://www.chemtable.com/">http://www.chemtable.com/</a>
8.	Web-химия	Зеркало обширного каталога WebChemistry-UK размещено на сервере Новосибирского института катализа им. Борескова. Здесь собраны ссылки на химические ресурсы Интернет всего мира. Вы найдете адреса институтов, отделений, факультетов и центров разных стран, химические обзоры и подборки, огромные ftp-архивы, каталоги, базы данных и т.д.	<a href="http://www.catalysis.nsk.su/internet/webchem.html">http://www.catalysis.nsk.su/internet/webchem.html</a>

9.	WebElements Professional edition	Периодическая таблица химических элементов	<a href="http://www.webelements.com/webelements/">http://www.webelements.com/webelements/</a>
10.	Химия	Учебное пособие гимназистам и студентам высших учебных заведений.	<a href="http://canov.hut.ru/">http://canov.hut.ru/</a>
11.	Азбука веб-поиска для химиков	Методика поиска информации по химии. Обзор бесплатных патентных баз данных. Ежемесячные аннотации новых химических научных ресурсов.	<a href="http://www.chemistry.bsu.by/abc/">http://www.chemistry.bsu.by/abc/</a>
12.	Аналитика - Мир профессионалов	Аналитическая химия в России для вас. Единое web-пространство для химиков аналитиков и всех, кто интересуется аналитическими вопросами. Каталог ресурсов, форум по аналитической химии и литература. Лаборатории, работа для химиков-аналитиков.	<a href="http://analytica.pochtamt.ru">http://analytica.pochtamt.ru</a>
13.	Аналитическая химия	Статьи, методики. Спорные вопросы. О приборах.	<a href="http://www.geocities.com/novedu">http://www.geocities.com/novedu</a>
14.	Атомы в кристаллах	Учебное пособие. Авторы Москвин А.С., Панов Ю., Екатеринбург.	<a href="http://virlib.eunnet.net/win/metod_materials/wm9/">http://virlib.eunnet.net/win/metod_materials/wm9/</a>
15.	ВЕБ-квест по химии	Составлен учащимися средней школы N100 города Перми. Очень интересный и полезный сайт! Размещен на сервере ассоциации РЕЛАРН.	<a href="http://school-sector.relarn.ru/web_quests/Chemistry_Quest/">http://school-sector.relarn.ru/web_quests/Chemistry_Quest/</a>
16.	Входные тестовые работы	Разноуровневые тестовые задания по химии для 9 класса общеобразовательной школы. на сервере Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников.	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/tes.html">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/tes.html</a>
17.	Галерея кристаллических структур	3D изображения структур неорганических веществ на атомном уровне в формате VRML.	<a href="http://www.ill.fr/dif/3D-crystals/">http://www.ill.fr/dif/3D-crystals/</a>
18.	Изучение теоретических основ органической химии	Специализированный курс по органической химии рассчитан на школьников и абитуриентов. Методическая разработка гимназии №13 города Пензы.	<a href="http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him10k1.htm">http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him10k1.htm</a>
19.	Именные реакции	История науки в школьном курсе органической химии.	<a href="http://www.1september.ru/ru/him/2000/no38_1.htm">http://www.1september.ru/ru/him/2000/no38_1.htm</a>
20.	Интеллектуальная игра для 9 класса	Цели игры: в развлекательной форме обобщить знания; стимулировать чтение книг по истории химии, познакомить с необычными фактами, интересными случаями; способствовать развитию логики, сообразительности, находчивости, а также актерских способностей учеников и их интереса к изучению химии.	<a href="http://archive.1september.ru/him/1999/no25.htm">http://archive.1september.ru/him/1999/no25.htm</a>
21.	Информация для химиков	Подборка ссылок на электронные базы данных химической информации: библиотеки, энциклопедии, материалы конференций и пр. Информация о научных событиях. Сайт на английском языке.	<a href="http://www.chem.ac.ru/">http://www.chem.ac.ru/</a>

22.	История и методология химии	Курс "История и методология химии". С 1987 года на химическом факультете Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова курс читает профессор П.М.Зоркий. Литература и информация.	<a href="http://www.chemnet.ru/rus/chemhist/istkhim/welcome.html">http://www.chemnet.ru/rus/chemhist/istkhim/welcome.html</a>
23.	Квантовая химия	Программа курса, лекции, методические материалы для выполнения практических заданий. Гипер-гlossарий терминов, используемых в квантовой химии.	<a href="http://www.muotr.edu.ru/~quant/quant/q_method.htm">http://www.muotr.edu.ru/~quant/quant/q_method.htm</a>
24.	Конспекты по химии для школьников 8-11 классов	Уроки по химии для школьников, написанные московским учителем Болотовым Дмитрием Валентиновичем	<a href="http://chemistry.r2.ru/e-mail:mailto:bolotov_dmitrii@mail.ru">http://chemistry.r2.ru/e-mail:mailto:bolotov_dmitrii@mail.ru</a>
25.	Контрольные задания по химии. 10 класс	Примеры заданий с ответами. Автор: А.Логинов, Центр образования № 109, Москва	<a href="http://news.1september.ru/fiz/1999/no37_2.htm">http://news.1september.ru/fiz/1999/no37_2.htm</a>
26.	Курс органической химии за 10 класс	Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых-химиков.	<a href="http://formula44.narod.ru">http://formula44.narod.ru</a>
27.	Лаборатория Морских Липидов	Сайт лаборатории сравнительной биохимии Института биологии моря ДВО РАН. Биохимия. Липиды. Хроматография. Жирные кислоты. Морские организмы.	<a href="http://lipid.narod.ru/">http://lipid.narod.ru/</a>
28.	Лекционные курсы по химии	Лекции для студентов по общей и неорганической химии, физической химии, микробиологии воды, концепциям естествознания, теории технологических процессов (в формате pdf).	<a href="http://kutol.narod.ru/ftpc.htm">http://kutol.narod.ru/ftpc.htm</a>
29.	Механизмы органических реакций	Основные типы механизмов химических реакций. Пособие предназначено для учителей химии, учащихся старших классов, абитуриентов.	<a href="http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him2.htm">http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him2.htm</a>
30.	Мир химии	Справочная информация, опыты, новости науки.	<a href="http://www.chem.km.ru/">http://www.chem.km.ru/</a>
31.	Мир химии	Некоторые направления химической науки: общая характеристика. Опыты, таблицы. Великие химики: годы жизни.	<a href="http://www.chemistry.narod.ru/">http://www.chemistry.narod.ru/</a>
32.	Обучающая программа "1С:Репетитор. Химия"	Описание программы.	<a href="http://www.informika.ru/text/inftech/edu/chemist.html">http://www.informika.ru/text/inftech/edu/chemist.html</a>
33.	Общая и неорганическая химия. Н.В.Чежина	Конспект курса лекций для студентов 1 курса биолого-почвенного факультета СПбГУ.	<a href="http://www.bio.pu.ru/win/lit/chem/">http://www.bio.pu.ru/win/lit/chem/</a>
34.	Опорные конспекты по химии	Поурочные конспекты для школьников 8-11 классов.	<a href="http://khimia.h1.ru/">http://khimia.h1.ru/</a>
35.	Опыты по неорганической химии	Описания реакций, фотографии, справочная информация.	<a href="http://shnic.narod.ru/">http://shnic.narod.ru/</a>
36.	Органическая химия	Электронный учебник для средней школы	<a href="http://www.chemistry.ssu.samara.ru/">http://www.chemistry.ssu.samara.ru/</a>

37.	Органическая химия	Электронный учебник для средней школы, 10-11 классы Под редакцией Г.И. Дерябиной, А.В. Соловова	<a href="http://cnit.ssau.ru/organics/">http://cnit.ssau.ru/organics/</a>
38.	Органические вещества	Методические рекомендации для учителя по изучению компенсаторного курса "Органическая химия" в 9 классе сельской школы.	<a href="http://www.ipk.alien.ru/education/s-school/org-him.html">http://www.ipk.alien.ru/education/s-school/org-him.html</a>
39.	Основы номенклатуры органических соединений	Методические рекомендации для учителей и учащихся, углубленно изучающих химию. Основные типы механизмов химических реакций.	<a href="http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him11.htm">http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him11.htm</a>
40.	Открытие элементов и происхождение их названий	По материалам книги проф. Химического факультета МГУ Н.А.Фигуровского "Открытие элементов и происхождение их названий" (Москва, Наука, 1970).	<a href="http://www.chem.msu.su:8081/rus/history/element/welcome.html">http://www.chem.msu.su:8081/rus/history/element/welcome.html</a>
41.	Открытый Колледж: Химия	Учебник по химии, таблица Менделеева с подробной характеристикой элементов, интерактивные модели, новости, хрестоматия, ресурсы Интернет по химии, тесты.	<a href="http://www.chemistry.ru">http://www.chemistry.ru</a>
42.	Периодические системы элементов	История открытия элементов и происхождение их названий, описание физических и химических свойств.	<a href="http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/vyhledav/varianty/rusko2.html">http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/vyhledav/varianty/rusko2.html</a>
43.	Первоначальные химические понятия	Задания и опыты на уроках химии в 8 классе. Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников.	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/maxut2.html">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/mxut2.html</a>
44.	Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	Простой, но полезный справочник по каждому элементу таблицы Д.И.Менделеева.	<a href="http://www.russian.ee/~star/period/">http://www.russian.ee/~star/period/</a>
45.	Периодическая таблица Д.И. Менделеева.	По каждому химическому элементу можно посмотреть его некоторые физические и химические характеристики.	<a href="http://ull.chemistry.uakron.edu/periodic_table/">http://ull.chemistry.uakron.edu/periodic_table/</a>
46.	Получение ацетатного волокна путем применения газа озона	Материалы урока химии по теме "Промышленный способ получения волокон". Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников.	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/semena/azetat.html">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/semena/azetat.html</a>
47.	Предельные и непредельные углеводороды	Методика проведения зачета. Автор - соросовский учитель математики О.А.Маивеева. Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников.	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/matveeva/zahet.html">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/matveeva/zahet.html</a>
48.	Прикладные аспекты органической химии	Курс знакомит с проблемами практического использования достижений органической химии, а также с работами промышленных фирм по созданию новых химических продуктов.	<a href="http://www.nsu.ru/fen/manu/">http://www.nsu.ru/fen/manu/</a>
49.	Производство серной кислоты	Ролевая игра на уроке химии. Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников.	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/semena/igra.html">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/semena/igra.html</a>

50.	Расчетные задачи по химии	Сборник расчетных задач по неорганической и органической химии для работы на школьном спецкурсе. Список литературы.	<a href="http://lyceum1.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html">http://lyceum1.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html</a>
51.	Репетитор по Химии	Это место, где Вам помогут подготовиться к Централизованному тестированию и Единому Государственному экзамену по химии.	<a href="http://chemistry.nm.ru">http://chemistry.nm.ru</a>
52.	Решение расчетных химических задач	Сборник расчетных задач по органической и неорганической химии.	<a href="http://prcnit.ssu.runnet.ru/abiturient/win/himia.htm">http://prcnit.ssu.runnet.ru/abiturient/win/himia.htm</a>
53.	Российская дистанционная олимпиада школьников по химии	Вузы-организаторы приглашают вас принять участие в дистанционных олимпиадах школьников и студентов по химии. В этих олимпиадах могут участвовать учащиеся любых классов средних учебных заведений и студенты любых курсов всех вузов Российской Федерации, а также ближнего и дальнего зарубежья.	<a href="http://www.muotr.edu.ru/olimpiada/">http://www.muotr.edu.ru/olimpiada/</a>
54.	Российские Интернет-ресурсы по химии и медицинской химии	Электронная конференция, посвященная обсуждению российских ресурсов Internet в области химии и медицинской химии и их использованию в научных и образовательных целях.	<a href="http://conf.chemnet.ru">http://conf.chemnet.ru</a>
55.	Теоретические основы органической химии	Программа курса.	<a href="http://tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him10kl.htm">http://tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him10kl.htm</a>
56.	Теория электрической диссоциации	Тестовые задания по теме.	<a href="http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him111.htm">http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him111.htm</a>
57.	Тесты по химии	Оксиды азота. Азотная кислота. Нитраты. Азот. Аммиак. Соли аммония.	<a href="http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/himtest.htm">http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/himtest.htm</a>
58.	Углеводы	Материалы урока по химии для 11 класса. Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников.	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/m_axut3.html">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/m_axut3.html</a>
59.	Урок о поваренной соли	Материалы урока в 8-м химико-биологическом классе гимназии №13 города Пензы.	<a href="http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/urok.htm">http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/urok.htm</a>
60.	Успехи химии	Русская интернет-версия журнала. Доступен поиск по интернет-версиям всех химических журналов, участвующих в этом проекте.	<a href="http://rcr.ioc.ac.ru/ukh.html">http://rcr.ioc.ac.ru/ukh.html</a>
61.	Учебные пособия по химии для абитуриентов	Аннотированный каталог изданий УНЦ ДО	<a href="http://www.abiturcenter.ru/izdat/index.php?tr_num=5">http://www.abiturcenter.ru/izdat/index.php?tr_num=5</a>
62.	ХИМРАР - информационная система по химии	Химические каталоги. Тематические новости и ссылки.	<a href="http://www.chemrar.ru/">http://www.chemrar.ru/</a>
63.	Химическая страничка	Материалы олимпиад по химии. Описание опытов. Свойства элементов. Химические свойства	<a href="http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/courses/chem/">http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/courses/chem/</a>

		минералов. Словарь химических терминов.	
64.	Химические дни в Красноярском университете	Сайт посвящен ежегодно проводимым в Красноярском государственном университете "Российским химическим дням". Содержится информация обо всех мероприятиях, проводимых в рамках этого события, в числе которых Всероссийская студенческая олимпиада по химии и Международная научная конференция "Молодежь и химия".	<a href="http://res.krasu.ru/chem">http://res.krasu.ru/chem</a>
65.	Химические программы, базы данных	Описание химических и физических свойств элементов, растворов и др. Авторские программы: расчет плотности, "Таблица "Менделеева" и др.	<a href="http://city.tomsk.net/~chukov/">http://city.tomsk.net/~chukov/</a>
66.	Химические тайны запаха	Рассмотрены тайны запаха и вкуса с точки зрения химии	<a href="http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/CHIM/STAT/YASH/yash.htm">http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/CHIM/STAT/YASH/yash.htm</a>
67.	Химический ускоритель	Справочно-информационная система по органической химии	<a href="http://www.chem.isu.ru/leos/">http://www.chem.isu.ru/leos/</a>
68.	Химическое искусство	Галерея химического искусства. Представлены визуальные изображения и анимация в области химии.	<a href="http://www.csc.fi/chem/gallery.phtml">http://www.csc.fi/chem/gallery.phtml</a>
69.	Химия - абитуриенту	Как сдать вступительный экзамен по химии. Пособие для абитуриентов: лекции, задачи, советы, FAQ, примеры экзаменационных билетов. Лекции по общей и неорганической химии для "ленивых" первокурсников.	<a href="http://chem-abitur.narod.ru/">http://chem-abitur.narod.ru/</a>
70.	Химия для вас	Материалы по различным разделам химии. Рефераты.	<a href="http://chem4you.boom.ru/">http://chem4you.boom.ru/</a>
71.	Химия для всех	Иллюстрированные материалы по разделам: общая, органическая и неорганическая химия.	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html">http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html</a>
72.	Химия для всех	Электронный справочник за полный курс химии.	<a href="http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html">http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html</a>
73.	Химия для любознательных	Информационные материалы. Описание занимательных опытов по химии. Новости химического мира, обзоры, статьи.	<a href="http://www.chemlab.boom.ru/">http://www.chemlab.boom.ru/</a>
74.	Химия природных энергоносителей и углеродных материалов	Учебное пособие. Сырьевые материалы, химическая сторона процессов их переработки и получаемые продукты.	<a href="http://www.muotr.edu.ru/f/fov/htum/content.html">http://www.muotr.edu.ru/f/fov/htum/content.html</a>
75.	Химия. Образовательный сайт для школьников.	Экспериментальный учебник по общей и неорганической химии для 8-11 классов, предназначенный как для начального обучения, так и для подготовки к экзаменам в вуз. В перспективе: расширенный задачник, олимпиады.	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>
76.	Химия: Синтез	Проблемы синтеза органических соединений. Методики.	<a href="http://www.chemistry1.narod.ru">http://www.chemistry1.narod.ru</a>
77.	Химия: теория и практика	Программа для обучения школьным предметам, подготовки к контрольным работам, тестам.	<a href="http://gophers.on.ufanet.ru/ximiya.html">http://gophers.on.ufanet.ru/ximiya.html</a>
78.	Школьная химия - справочник по	Сайт представляет собой справочник и учебник по химии. Главная	<a href="http://www.schoolchemistry.by.ru">http://www.schoolchemistry.by.ru</a>

	химии и активная помощь ученику или студенту.	особенность - химкалькулятор, который упрощает решение задач по химии.	
79.	Экспериментальная химия	Интересные химические опыты. Описание кристаллов разных солей, фотографии и практические советы по их выращиванию.	<a href="http://www.chemexperiment.narod.ru">http://www.chemexperiment.narod.ru</a>
80.	Электронная библиотека по химии	Книги и аналитические обзоры. Учебники. Журналы. Учебные базы данных. Нобелевские премии по химии.	<a href="http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html">http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html</a>
81.	Электронная библиотека по химии	Журналы, базы данных, книги, аналитические обзоры, учебники, сборники задач.	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/elbibch.html">http://www.chem.msu.su/rus/elbibch.html</a>
82.	Электронный вариант Периодической системы Д. И. Менделеева	2 электронные учебные программы по химии	<a href="http://www.kgtu.runnet.ru/WD/TUTOR/Chem/">http://www.kgtu.runnet.ru/WD/TUTOR/Chem/</a>
83.	Юный химик	Описания занимательных опытов и синтезов органических и неорганических соединений, коллекция ссылок и список химической литературы.	<a href="http://ychem.euro.ru/">http://ychem.euro.ru/</a>