

Министерство образования Ярославской области  
Государственное образовательное учреждение  
дополнительного образования Ярославской области  
«Региональный образовательный центр «Новая школа»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»  
от «16» июня 2026 года  
Протокол № 02

Утверждаю  
Директор  
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»  
И.С. Леонова

**Леонова Ирина  
Станиславовна**

Подписано цифровой  
подписью: Леонова Ирина  
Станиславовна  
Дата: 2026.06.17 16:12:31  
+03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности

**«Химия для любознательных»**

Возраст обучающихся: 15–17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:  
Котов Александр Дмитриевич,  
профессор кафедры химии, теории  
и методики преподавания химии  
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского,  
доктор химических наук

г. Ярославль, 2026

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Сформировавшаяся система олимпиад и конкурсов по химии позволяет создать единую общероссийскую систему отбора школьников, проявивших наибольшие интерес и способности к дополнительным занятиям по данному предмету, для обучения химии и другим естественным наукам по специально разработанным интенсивным программам.

**Направленность настоящей дополнительной общеразвивающей программы – естественно-научная.**

### **Реализация программы должна:**

1. предоставлять возможность для углубленного изучения тем, выбираемых обучающимися;
2. обеспечивать самостоятельность в учении, то есть обучение, руководимое самим ребенком;
3. развивать методы и навыки исследовательской работы;
4. развивать творческое, критическое и абстрактно-логическое мышление;
5. поощрять и стимулировать выдвижение новых идей, разрушающих привычные стереотипы и общепринятые взгляды;
6. поощрять создание работ с использованием различных материалов, способов и форм;
7. способствовать развитию самопознания и самопонимания, осознанию своеобразия собственных способностей и пониманию индивидуальных особенностей других людей;
8. учить школьников оценивать результаты работы с помощью разнообразных критериев, поощрять оценивание работы самими обучающимися.

### **Принципы организации содержания обучения одаренных детей:**

1. гибкие содержательные «рамки», обеспечивающие возможность включения для изучения тех или иных тематических разделов;
2. крупные содержательные единицы, изучение широких (глобальных) тем и проблем;
3. междисциплинарный подход к изучению содержания, отвечающий широкой любознательности одаренных детей, повышенным творческим возможностям и мировоззренческой задаче развития целостной картины мира;
4. интеграция тем и проблем для изучения, относящихся к одной или разным областям знаний, путем установления внутренних взаимосвязей содержательного характера;
5. насыщенность содержания обучения;
6. проблемный характер изучения содержания или изучение открытых тем и проблем.

Наука не стоит на месте, многие сведения, особенно в отдельных разделах, не успевают войти в учебники.

### **Цель программы:**

1. углубление и систематизация знаний по разделам химии, в которых особенно интенсивно идет накопление новых и пересмотр существующих знаний;
2. обучение методам самостоятельного получения знаний в процессе выполнения индивидуальной работы.

### **Задачи программы:**

1. развивать представления о многообразии веществ, их материального единства;
2. корректировать, развивать и совершенствовать знания обучающихся о структуре и свойствах отдельных классов химических соединений;

3. изучать механизмы химических процессов;
4. формировать навык решения познавательных и практических задач повышенной сложности, требующих самостоятельного творческого решения;
5. формировать навыки проведения химического эксперимента, выполнения работ по качественному и количественному анализу химических соединений;
6. приобретать опыт подготовки обучающихся к самостоятельной исследовательской работе.

#### **Возраст детей, участвующих в реализации программы:**

данная программа ориентирована на обучающихся 9 – 11 классов (15 – 17 лет), проявляющих повышенный интерес к изучению химии и других дисциплин естественнонаучного цикла.

#### **Сроки реализации программы:**

дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «Химия для любознательных» рассчитана на 3 года:

| Год обучения  | Количество часов | Из них     |              |
|---------------|------------------|------------|--------------|
|               |                  | Лекционные | Практические |
| Первый        | 144              | 92         | 52           |
| Второй        | 144              | 92         | 52           |
| Третий        | 144              | 92         | 52           |
| <b>Всего:</b> | <b>432</b>       | <b>276</b> | <b>156</b>   |

#### **Формы и режим занятий по программе:**

1. число недельных учебных часов – 4 часа;
2. формы занятий:
  - чтение лекций о современных представлениях по химии;
  - практические занятия;
  - выполнение индивидуальной самостоятельной работы, выполнение экспериментальной работы под руководством преподавателя или самостоятельно;
  - решение и обсуждение в конце каждой темы разбора олимпиадных задач.

#### **Требования к уровню освоения содержания программы.**

По завершению изучения программы обучающиеся должны:

1. провести все этапы научного исследования (поиск и анализ литературы, выбор и владение методом исследования, проведение экспериментов, обработка и анализ результатов, оформление в виде научного доклада или статьи);
2. участвовать:
  - в олимпиадах различного уровня по химии;
  - в конкурсах научно-исследовательских работ;
  - в научно-практических конференциях.

#### **Ожидаемые результаты и способы их проверки:**

1. формирование творческих личностей, способных действовать в проблемных ситуациях, применять полученные знания в реальной повседневной жизни;
2. профессиональная ориентация обучающихся, владение культурой научного мышления;
3. умение обучающихся решать задачи повышенной сложности, работать с химическими веществами, использовать лабораторное оборудование;

4. владение методами качественного и количественного анализа химических веществ;
5. способность обучающихся описывать результаты эксперимента, выдвигать гипотезы и интерпретировать их;
6. реализация исследовательских проектов.

**Формы подведения итогов реализации программы:**

1. конкурс знатоков химии,
2. экспериментальный тур по химии.

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

## 1-ый год обучения

| №<br>п/п  | Тема                                                                        | Всего<br>часов | в том числе |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
|           |                                                                             |                | лекц.       | практ.    |
| <b>1.</b> | <b>Неорганическая химия.</b>                                                | <b>30</b>      | <b>30</b>   | <b>-</b>  |
| 1.1.      | Основные понятия и законы химии.<br>Основные классы неорганических веществ. | 4              | 4           | -         |
| 1.2.      | Химия элементов I – VIII групп.                                             | 26             | 26          | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>2.</b> | <b>Физическая химия.</b>                                                    | <b>30</b>      | <b>30</b>   | <b>-</b>  |
| 2.1.      | Строение атома. Химическая связь.                                           | 6              | 6           | -         |
| 2.2.      | Тепловые эффекты химических реакций.                                        | 6              | 6           | -         |
| 2.3.      | Скорость химических реакций. Равновесие.                                    | 6              | 6           | -         |
| 2.4.      | Растворы. Электролиты. Кислоты и основания.                                 | 6              | 6           | -         |
| 2.5.      | Электролиз.                                                                 | 6              | 6           | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>3.</b> | <b>Аналитическая химия.</b>                                                 | <b>30</b>      | <b>16</b>   | <b>14</b> |
| 3.1.      | Качественный анализ катионов и анионов.                                     | 10             | 6           | 4         |
| 3.2.      | Качественные реакции на органические вещества.                              | 6              | 2           | 4         |
| 3.3.      | Методы количественного анализа.                                             | 8              | 4           | 4         |
| 3.4.      | Хроматографические методы анализа.                                          | 6              | 4           | 2         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>4.</b> | <b>Органическая химия.</b>                                                  | <b>16</b>      | <b>16</b>   | <b>-</b>  |
| 4.1.      | Теория строения органических соединений.                                    | 2              | 2           | -         |
| 4.2.      | Углеводороды.                                                               | 4              | 4           | -         |
| 4.3.      | Ароматические соединения.                                                   | 4              | 4           | -         |
| 4.4.      | Функциональные производные углеводородов.                                   | 4              | 4           | -         |
| 4.5.      | Высокомолекулярные соединения.                                              | 2              | 2           | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>5.</b> | <b>Химический эксперимент</b>                                               | <b>8</b>       | <b>-</b>    | <b>8</b>  |
| 5.1.      | Синтез неорганических веществ.                                              | 4              | -           | 4         |
| 5.2.      | Измерения и процедуры (техника лабораторных работ).                         | 4              | -           | 4         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>6.</b> | <b>Решение олимпиадных задач.</b>                                           | <b>30</b>      | <b>-</b>    | <b>30</b> |
|           |                                                                             |                |             |           |
|           | <b>Итого:</b>                                                               | <b>144</b>     | <b>92</b>   | <b>52</b> |

## 2-ой год обучения

| №<br>п/п  | Тема                                                                        | Всего<br>часов | в том числе |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
|           |                                                                             |                | лекц.       | практ.    |
| <b>1.</b> | <b>Неорганическая химия.</b>                                                | <b>22</b>      | <b>22</b>   | <b>-</b>  |
| 1.1.      | Основные понятия и законы химии.<br>Основные классы неорганических веществ. | 2              | 2           | -         |
| 1.2.      | Химия элементов.                                                            | 20             | 20          | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>2.</b> | <b>Физическая химия.</b>                                                    | <b>22</b>      | <b>22</b>   | <b>-</b>  |
| 2.1.      | Строение вещества. Химическая связь.                                        | 2              | 2           | -         |
| 2.2.      | Химическая термодинамика.                                                   | 4              | 4           | -         |
| 2.3       | Кинетика. Катализ. Константа скорости.<br>Равновесие. Константа равновесия. | 4              | 4           | -         |
| 2.4.      | Растворы. Свойства растворов.<br>Коллоидные системы.                        | 4              | 4           | -         |
| 2.5.      | Электрохимия.                                                               | 4              | 4           | -         |
| 2.6.      | Комплексные соединения.                                                     | 4              | 4           | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>3.</b> | <b>Аналитическая химия.</b>                                                 | <b>22</b>      | <b>10</b>   | <b>12</b> |
| 3.1.      | Качественный анализ катионов и анионов.                                     | 4              | 2           | 2         |
| 3.2.      | Качественные реакции на органические вещества.                              | 4              | 2           | 2         |
| 3.3.      | Методы количественного анализа.                                             | 8              | 4           | 4         |
| 3.4.      | Электрохимические методы анализа.                                           | 6              | 2           | 4         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>4.</b> | <b>Органическая химия.</b>                                                  | <b>22</b>      | <b>22</b>   | <b>-</b>  |
| 4.1.      | Высокомолекулярные соединения.                                              | 2              | 2           | -         |
| 4.2.      | Теория строения, стереохимия.                                               | 2              | 2           | -         |
| 4.3.      | Ароматические соединения.<br>Механизмы реакций замещения.                   | 4              | 4           | -         |
| 4.4.      | Металлорганические соединения.                                              | 4              | 4           | -         |
| 4.5.      | Функциональные производные углеводов.                                       | 6              | 6           | -         |
| 4.6.      | Гетероциклические соединения.                                               | 4              | 4           | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>5.</b> | <b>Биохимия.</b>                                                            | <b>16</b>      | <b>16</b>   | <b>-</b>  |
| 5.1.      | Аминокислоты, пептиды, белки.                                               | 4              | 4           | -         |
| 5.2.      | Углеводы.                                                                   | 4              | 4           | -         |
| 5.3.      | НК и функциональные нуклеотиды.                                             | 4              | 4           | -         |
| 5.4.      | Липиды.                                                                     | 4              | 4           | -         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>6.</b> | <b>Химический эксперимент.</b>                                              | <b>10</b>      | <b>-</b>    | <b>10</b> |
| 6.1.      | Синтез органических и неорганических веществ.                               | 8              | -           | 8         |
| 6.2.      | Измерения и процедуры (техника лабораторных работ).                         | 2              | -           | 2         |
|           |                                                                             |                |             |           |
| <b>7.</b> | <b>Решение олимпиадных задач.</b>                                           | <b>30</b>      | <b>-</b>    | <b>30</b> |
|           |                                                                             |                |             |           |
|           | <b>Итого:</b>                                                               | <b>144</b>     | <b>92</b>   | <b>52</b> |

### 3-ий год обучения

| №<br>п/п  | Тема                                                | Всего<br>часов | в том числе |           |
|-----------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
|           |                                                     |                | лекц.       | практ.    |
| <b>1.</b> | <b>Неорганическая химия.</b>                        | <b>16</b>      | <b>16</b>   | <b>-</b>  |
| 1.1.      | Химия элементов.                                    | 16             | 16          | -         |
|           |                                                     |                |             |           |
| <b>2.</b> | <b>Физическая химия.</b>                            | <b>16</b>      | <b>16</b>   | <b>-</b>  |
| 2.1.      | Химическая связь. Теория МО.                        | 4              | 4           | -         |
| 2.2.      | Комплексные соединения.                             | 4              | 4           | -         |
| 2.3       | Механизмы химических реакций.                       | 4              | 4           | -         |
| 2.4.      | Теории кислот и оснований.                          | 4              | 4           | -         |
|           |                                                     |                |             |           |
| <b>3.</b> | <b>Аналитическая химия.</b>                         | <b>20</b>      | <b>8</b>    | <b>12</b> |
| 3.1.      | Качественный анализ катионов и анионов.             | 4              | 2           | 2         |
| 3.2.      | Качественные реакции на органические вещества.      | 4              | 2           | 2         |
| 3.3.      | Методы количественного анализа.                     | 8              | 6           | 2         |
| 3.4.      | Спектральные методы анализа.                        | 6              | 4           | 2         |
|           |                                                     |                |             |           |
| <b>4.</b> | <b>Органическая химия.</b>                          | <b>26</b>      | <b>22</b>   | <b>-</b>  |
| 4.1.      | Ароматические соединения.                           | 4              | 4           | -         |
| 4.2.      | Элементарорганические соединения.                   | 4              | 4           | -         |
| 4.3.      | Функциональные производные углеводородов.           | 4              | 4           | -         |
| 4.4.      | Гетероциклические соединения.                       | 4              | 4           | -         |
| 4.5.      | Механизмы органических реакций.                     | 10             | 10          | -         |
|           |                                                     |                |             |           |
| <b>5.</b> | <b>Биохимия.</b>                                    | <b>26</b>      | <b>26</b>   | <b>-</b>  |
| 5.1.      | Аминокислоты, пептиды, белки.                       | 4              | 4           | -         |
| 5.2.      | Углеводы.                                           | 4              | 4           | -         |
| 5.3.      | НК и функциональные нуклеотиды.                     | 4              | 4           | -         |
| 5.4.      | Липиды.                                             | 4              | 4           | -         |
| 5.5.      | Биохимические процессы.                             | 6              | 6           | -         |
| 5.6.      | Витамины.                                           | 4              | 4           | -         |
|           |                                                     |                |             |           |
| <b>6.</b> | <b>Химический эксперимент.</b>                      | <b>10</b>      | <b>-</b>    | <b>10</b> |
| 6.1.      | Синтез органических и неорганических веществ.       | 6              | -           | 6         |
| 6.2.      | Измерения и процедуры (техника лабораторных работ). | 2              | -           | 2         |
|           |                                                     |                |             |           |
| <b>7.</b> | <b>Решение олимпиадных задач.</b>                   | <b>30</b>      | <b>-</b>    | <b>30</b> |
|           |                                                     |                |             |           |
|           | <b>Итого:</b>                                       | <b>144</b>     | <b>92</b>   | <b>52</b> |

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## 1-ый год обучения

### 1. Неорганическая химия.

Основные понятия и законы химии.

Основные классы неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли).

Химия элементов I – VIII групп (главных подгрупп).

Зависимость свойств элементов от положения в периодической таблице Д.И. Менделеева.

### 2. Физическая химия.

Строение атома. Изотопы.

Химическая связь. Типы химических связей.

Пространственное строение молекул.

Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.

Скорость химических реакций.

Зависимость скорости реакции от концентрации веществ, температуры и других факторов.

Равновесие. Факторы, влияющие на химическое равновесие.

Принцип Ле Шателье.

Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

Электролиты. Электролитическая диссоциация.

Кислоты и основания (теория Аррениуса).

Реакции ионного обмена.

Электролиз (в расплаве и растворе).

Электрохимический ряд напряжений металлов.

### 3. Аналитическая химия.

Качественный анализ катионов ( $H^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ) и анионов ( $OH^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ).

Качественные реакции на органические вещества (кратная связь, альдегидная группа, многоатомные спирты).

Методы количественного анализа.

Гравиметрия, применение.

Примеры практического использования.

Хроматографические методы анализа.

Сущность метода.

Бумажная, тонкослойная хроматография.

Газовая, жидкостная хроматография.

### 4. Органическая химия.

Теория строения органических соединений.

Классификация органических соединений.

Основы номенклатуры.

Углеводороды. Алканы. Алкены. Алкадиены. Алкины.

Ароматические соединения. Строение бензола. Гомологи бензола.

Функциональные производные углеводородов.

Основные функциональные группы.

Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кислоты. Сложные эфиры.

Аминосоединения. Аминокислоты.

Высокомолекулярные соединения. Полимеризация и поликонденсация.

## **5. Химический эксперимент.**

Синтез неорганических веществ.

Общие принципы. Синтез в пробирке.

Синтез в химическом стакане. Фильтрование, высушивание.

Измерения и процедуры (техника лабораторных работ).

Приготовление растворов. Идентификация по окрашиванию пламени.

Прокаливание.

## **6. Решение олимпиадных задач.**

## 2-ой год обучения

### 1. Неорганическая химия.

Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических веществ. Химия элементов. Элементы главных подгрупп. Элементы побочных подгрупп. Химия инертных газов.

### 2. Физическая химия.

Строение вещества. Аллотропия и полиморфизм. Жидкие кристаллы. Химическая связь. Механизм образования ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи. Метод ВС. Химическая термодинамика. Энергетическая диаграмма химической реакции. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Кинетика. Закон действующих масс. Уравнение Вант-Гоффа. Катализ. Константа скорости. Уравнение Аррениуса. Равновесие. Константа равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов. Растворы. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Тепловые эффекты при растворении. Свойства растворов. Закон Рауля. Коллоидные системы. Электрохимия. ОВР и pH среды. Законы Фарадея. Комплексные соединения. Номенклатура. Теория Вернера. Теория ВС.

### 3. Аналитическая химия.

Качественный анализ катионов и анионов в растворах. Крашивание пламени. Качественные реакции на органические вещества. Обнаружение алкенов, алкинов, спиртов, фенолов, галогенпроизводных, альдегидов и кетонов, аминов, аминокислот. Методы количественного анализа. Титриметрические методы. Кислотно-основное титрование. Йодометрия. Электрохимические методы анализа. Амперометрическое титрование. Электрофорез.

### 4. Органическая химия.

Высокомолекулярные соединения. Полимеризация и поликонденсация. Структура полимеров. Степень полимеризации. Синтетические волокна. Теория строения, стереохимия. Электронные и пространственные эффекты. Пространственная изомерия. Правила Канна-Ингольда-Прелога. Ароматические соединения. Ароматичность. Механизмы реакций замещения. Электрофильное замещение. Нуклеофильное замещение. Радикальное замещение. Функциональные производные углеводов. Гидроксисоединения. Карбонильные соединения. Кислоты и их производные. Многоосновные кислоты.

Нитро соединения. Аминосоединения. Диязосоединения.  
Металлорганические соединения. Литий- и магнийорганические соединения.  
Гетероциклические соединения.  
Классификация и номенклатура гетероциклов.  
Ароматичность гетероциклов.

## **5. Биохимия.**

Аминокислоты, их номенклатура, пептиды, белки.  
Углеводы. Моносахариды и полисахариды. Дисахариды.  
НК и функциональные нуклеотиды. ДНК и РНК. АТФ.  
Липиды. Их классификация.

## **6. Химический эксперимент.**

Синтез органических и неорганических веществ.  
Синтез в круглодонной колбе. Экстракция веществ.  
Перекристаллизация.  
Измерения и процедуры (техника лабораторных работ).  
Определение констант химических веществ (плотность,  $T_{пл.}$ , показатель преломления).

## **7. Решение олимпиадных задач.**

### 3-ий год обучения

#### 1. Неорганическая химия.

Химия элементов. Элементы главных подгрупп.

Элементы побочных подгрупп. Химия лантаноидов и актиноидов.

#### 2. Физическая химия.

Химическая связь. Теория МО.

Электронные конфигурации молекул.

Применение для неорганических и органических молекул.

Комплексные соединения.

Теория кристаллического поля.

Объяснение магнитных и спектральных свойств молекул.

Хелаты. Клатраты.

Механизмы химических реакций.

Кинетическое уравнение химической реакции.

Порядок и молекулярность реакции.

Лимитирующая стадия процесса.

Теории кислот и оснований.

Теория Бренстена.

Теория Льюиса. ЖМКО.

Теория Усановича.

#### 3. Аналитическая химия.

Качественный анализ смесей катионов и анионов в растворах.

Качественные реакции на органические вещества.

Обнаружение алкенов, алкинов, спиртов, фенолов, галогенпроизводных, альдегидов и кетонов, аминов, аминокислот.

Методы количественного анализа.

Комплексометрическое титрование.

Построение кривых титрования.

Спектральные методы анализа.

УФ- и ИК-спектроскопия.

Спектроскопия ЯМР. Масс-спектрометрия.

#### 4. Органическая химия.

Ароматические соединения. Ароматичность.

Правило Хюккеля. Круг Фроста.

Механизмы реакций замещения и присоединения.

Правила ориентации вступления электрофильных агентов.

Элементорганические соединения.

Фосфор-, кремний- и борорганические соединения. Атроны.

Функциональные производные углеводов.

Гидроксисоединения. Карбонильные соединения.

Кислоты и их производные. Многоосновные кислоты.

Нитросоединения. Аминсоединения. Диазосоединения.

Азосоединения. Гетероциклические соединения.

Механизмы органических реакций.

Реакции элиминирования.

Стереохимия реакций элиминирования.

Нуклеофильное замещение галогена в алифатическом ряду.

## **5. Биохимия.**

Аминокислоты, пептиды, белки.  
Пространственное строение.  
Структура белков. Углеводы.  
Моносахариды и полисахариды. Дисахариды.  
Получение, свойства, применение.  
НК и функциональные нуклеотиды.  
Структура НК. Двойная спираль ДНК. Липиды.  
Их функции и свойства.  
Биохимические процессы. Витамины.

## **6. Химический эксперимент.**

Синтез органических и неорганических веществ.  
Синтез в круглодонной колбе. Экстракция веществ.  
Перекристаллизация.  
Перегонка веществ (простая, с дефлегматором, под вакуумом, с водяным паром).  
Измерения и процедуры (техника лабораторных работ).  
Определение констант химических веществ.  
Подготовка образцов для анализа.

## **7. Решение олимпиадных задач.**

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы направлено на обеспечение приобретения обучающимися знаний, умений и навыков как средств полноценного развития личности; формирование личностного смысла того, что усваивается в процессе образования.

Методическое обеспечение программы способствует накоплению социально-культурного опыта, определяющего развитие личности через различные направления и способы деятельности, содержательные аспекты (теоретический, опытный, экспериментальный, самостоятельный, познавательный, творческий, производственный, самообразовательный).

При реализации программы используются разнообразные методы, призванные способствовать достижению поставленных целей. Среди них можно назвать коллективную творческую деятельность, прикладные индивидуальные методы, обеспечивающие вариативность, переживание и изучение действительности, упражнения в переносе знаний в новые нетипичные ситуации, постоянно убывающая помощь обучающимся в овладении способами самостоятельного действия.

Методическое обеспечение образовательной программы также преследует цели обеспечения результатов обучения как краткосрочных, так и долгосрочных. Краткосрочными результатами могут быть освоение обучающимися содержания учебного материала, заинтересованность, творческая активность, творческие достижения, удовлетворенность. Долгосрочный результат, что важнее, - это освоение обучающимися содержания преподаваемого предмета, деятельности; устойчивость интереса обучающихся к предмету, деятельности, творческая активность, достижения по итоговым мероприятиям.

Основными видами деятельности является информационно-рецептивная, проблемно-поисковая, творческая и частично репродуктивная. Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение учебной информации через рассказ педагога, беседу, самостоятельную работу с литературой и другими источниками информации.

Творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся.

Основной является проблемно-поисковая деятельность, основанная на тесном сотрудничестве педагога и обучающегося.

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение умениями и навыками через выполнение определенного рода заданий, имеющих практическое применение.

Взаимосвязь этих видов деятельности дает возможность обучающимся освоить новые компетенции, проявить свои творческие способности.

При реализации образовательной программы используются основные методы и приемы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые.

Выбор методов обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей обучающихся, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в тесной взаимосвязи. Используемые методы и приемы оказывают значительное влияние на степень активности обучающихся при освоении программы:

1. по источнику знаний — это лекция, рассказ, беседа, чтение;
2. наглядные — это демонстрация натуральных, экранных и других наглядных пособий;
3. практические — это практические и лабораторные работы, экскурсии;
4. творческие — это рефераты, исследования, эссе и др.

*Словесные методы.* Метод дискуссии применяется по вопросам, требующим разъяснений, чтобы обучающиеся могли свободно высказывать свое мнение и внимательно слушать мнения выступающих.

*Метод самостоятельной работы с обучающимися.* На занятиях каждый обучающийся должен предложить свой способ решения поставленных задач, разработанных самостоятельно. При таком виде работы обучающиеся учатся анализировать, систематизировать и обобщать материал, развивать устную речь. Метод самостоятельной работы с дидактическими материалами. Организовывается самостоятельная работа следующим образом: дается конкретное учебное задание, каждый обучающийся, используя необходимые источники информации, находят самостоятельное решение поставленной задачи. Возможны варианты решения тестовых заданий в том числе.

*Метод проблемного изложения изучаемого материала* предполагает создание проблемной ситуации. Обучающиеся не обладая знаниями, умениями и навыками, способами деятельности для объяснения фактов и явлений выдвигают свои гипотезы, варианты решения задачи, проблемы, вопроса и др. Данный метод способствует формированию у обучающихся приемов умственной деятельности, анализа, синтеза, сравнения, обобщения, установления причинно-следственных связей.

*Метод самостоятельного решения расчетных и логических задач.* Все обучающиеся по индивидуальным или общим заданиям самостоятельно решают расчетные или логические, требующие вычислений, размышлений и умозаключений, задачи по аналогии или творческого характера. Каждый обучающийся получает задание по своим возможностям и способностям, обеспечивая тем самым стабильность интереса к обучению.

*Наглядные методы.* Одним из таких методов является частично-поисковый. Организуется работа обучающихся таким образом, чтобы часть новых знаний они добывали самостоятельно. Для этого демонстрируется известный опыт, распространенный способ, типичный ответ и др. до объяснения нового материала; при этом возможно лишь сообщение цели. Обучающиеся же путем наблюдения и обсуждения самостоятельно решают проблемный вопрос.

*Практический (частично поисковый, лабораторный) метод.* Обучающиеся решают проблемный вопрос в процессе исполнения поставленной задачи. Им известна цель, но ожидаемые результаты остаются неизвестными. В результате практического выполнения задания обучающиеся добывают часть новых знаний путем самостоятельной работы.

*Метод исследования.* Предметом ученического исследования является переосмысление обучающимся уже открытого в науке и одновременно выполнение исследовательского задания, направленного на познание еще не познанного. Обучающиеся в процессе занятий сами накапливают факты, выдвигают гипотезы, ставят эксперименты, находя путь к решению, создают теории и др. Задания такого характера вызывают у обучающихся усиленный интерес, что приводит к глубокому и прочному усвоению новых знаний. Итогом работы на занятии становятся выводы, самостоятельно полученные обучающимися, как ответ на проблемный вопрос педагога. Особо необходимо выделить лабораторные работы. При этом обучающиеся в соответствии с поставленной задачей могут сами предположить необходимое оборудование, содержание, заданные параметры и др. и порядок выполнения работы. Если трудно выполнить работу самостоятельно, можно использовать справочную литературу. Это учит самостоятельно мыслить, а занятия считать методом исследования.

*Опорные конспекты* позволяют обучающимся составлять планы изучения того или иного события, действия, явления, закона, предмета и пр. и в последующем очень быстро выполнить очередные задания и повторить изученный материал, перейти к освоению нового.

*Лекционно-семинарская система.* Обучение в учреждениях дополнительного образования детей позволяет в большей степени научить школьников самостоятельно добывать знания, уметь применять их на практике, работать с книгой, другими источниками знаний. В этой связи при чтении лекций педагоги как бы оставляют белые пятна, которые

заполнить должны обучающиеся, используя дополнительно и самостоятельно изученные материалы. Выполняя задания, обучающиеся должны обратиться к справочной литературе, возвращаться к известному материалу, однако каждый раз подходя к нему по-новому. Это позволяет воспринять единую изучаемую картину явлений, событий, законов, как следует осмыслить и понять входящие в нее вопросы.

*Лекция* как эффективное звено учебно-воспитательного процесса находится в тесной взаимосвязи с другими видами занятий, прежде всего с семинарскими занятиями, на которых обучающиеся в процессе самостоятельной работы расширяют и углубляют свои знания. На этих уроках создается атмосфера, стимулирующая сильное умственное напряжение обучающихся. Лекцию проводят с учетом возрастных особенностей, уровня знаний обучающихся, их степени подготовленности. На начальном этапе проведения лекций необходимо учить умению слушать и воспринимать излагаемую педагогом информацию, анализировать, систематизировать, обобщать, выделять главные и наиболее существенные моменты, кратко формулировать их и записывать (при необходимости), составлять конспект; объясняя, что эти умения будут необходимы им в дальнейшем. В более подготовленных для восприятия лекций группах можно предложить обучающимся в начале занятия самим составить план лекции, а в конце проверить выполнение задания. При изложении учебного материала педагог следит за темпом, ритмом своей речи, заранее объяснив обучающимся, что говорится медленно, для записывания - это главная мысль.

В лекциях используются элементы занимательности для формирования устойчивого познавательного интереса, которые являются своеобразной эмоциональной разрядкой на занятии и способствуют мобилизации внимания и волевых усилий обучающихся. Это занимательные и интересные факты из научной, научно-популярной, художественной литературы и др. источников. Чтение лекции сопровождается необходимыми записями опорных конспектов, рисунками, схемами, формулами и подобным, с противоречиями в науке, жизнью и деятельностью известных в науке, истории и культуре людей. Как правило, в ходе лекции создаются проблемные ситуации. Поставленный перед обучающимися проблемный вопрос – это прием, при помощи которого удастся организовать творческое применение предшествующей и усвоению последующей информации, правильно сделать выводы, закрепить необходимые знания, умения, навыки и сформировать компетенции.

*Эксперимент.* Важную роль имеет демонстрационный эксперимент как прием повышения интереса и творческой активности обучающихся. Такой прием является не только необходимым условием достижения осознанных опорных знаний, но и облегчает понимание законов, явлений, событий, способствует развитию наблюдательности, умений объяснять наблюдаемые явления, используя для этого теоретические знания, устанавливать причинно-следственные связи.

Возможно использование самостоятельного учебного эксперимента, который помимо умений демонстрационного эксперимента формирует практические умения, развивает самостоятельность, дает возможность проведения работ исследовательского характера.

*Самостоятельная работа.* Активизация процесса обучения достигается применением самостоятельных работ обучающихся, организуемых в соответствии с особенностями их интересов и конкретных учебно-воспитательных целях. Самостоятельная работа как форма развития познавательного интереса обучающихся характеризуется как активная, так как позволяет управлять процессом учения, способствует развитию самостоятельности мышления и стимулирует учебную деятельность. Результативность самостоятельных работ определяется индивидуальным и дифференцированным подходом к обучающимся в процессе их обучения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.А., Пайков В.А. Начала химии. 7-е изд. – М.: Экзамен, 2002.
2. Сорокин В.В., Свитанько И.В., Сычев Ю.Н., Чуранов С.С. Современная химия в задачах международных олимпиад. – М.: Химия, 1999.
3. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002.
4. Химия. Методическая разработка. Сост. Котов А.Д., Орлов В.Ю. – Ярославль: ЯрГУ, 2003.
5. Задачи Всероссийской олимпиады школьников по химии. Под ред. В.В.Лунина. М.: Экзамен, 2003.
6. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. М.: МЦНМО, 2007.
7. Курц А.Л., Реутов О.А., Бутин К.П. Органическая химия. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.

## Интернет-ресурсы

1. Сайт фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии: <http://www.chem.msu.ru>. Здесь собрана информация обо всех химических олимпиадах.
2. Сайт Всероссийской олимпиады школьников: <http://rusolymp.ru>. Данный портал объединяет Всероссийские олимпиады по всем предметам. Химия: <http://chem.rusolymp.ru>
3. Курс видеолекций "Подготовка к олимпиадам по химии" <http://chem.olymp.mioo.ru/> ([http://100ege.ru/olimpiadi\\_po\\_himii](http://100ege.ru/olimpiadi_po_himii)) предназначен для школьников, интересующихся химией.

Эти интернет-ресурсы являются, в первую очередь, информационными, т.е. они представляют актуальную информацию о текущих событиях. С другой стороны, они же являются и ценными творческими базами заданий – на них собраны олимпиады за много лет.