

Рассмотрена на заседании  
Научно – методического совета  
Протокол от 30 августа 2023г.  
Заместитель директора по УВР,  
руководитель научно – методического совета  
Е.В.Седавных \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МКОУ гимназии г. Вятские По-  
ляны Л. М. Семибратова \_\_\_\_\_

/

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Решение нестандартных и комбинированных задач»

Возраст учащихся 17-18 лет  
Срок реализации программы – 1год

Автор - составитель:  
Умрилова О.В.,  
учитель химии.

г. Вятские Поляны

2023 г.

## Информационная карта программы

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. Учреждение                         | Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение <i>гимназия</i><br>г. Вятские Поляны Кировской области  |
| 2. Полное название программы          | «Решение нестандартных и комбинированных задач»   |
| 3. Сведения об авторе                 |   |
| 3.1. Ф.И.О:                           | Умрилова Ольга Владимировна   |
| 3.2. Должность                        | учитель химии   |
| 3.3. Квалификация                     | первая квалификационная категория   |
| 4. Сведения о программе:              |   |
| 4.1. Нормативная база:                | Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;<br>Федеральный проект «Успех каждого ребенка»- приложение к протоколу заседания комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 №3;<br>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 №196 « Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;<br>Устав МКОУ гимназии г. Вятские Поляны |
| 4.2. Область применения               | дополнительное образование  |
| 4.3. Направленность                   | Естественнонаучная  |
| 4.4.Уровень освоения программы        | Углубленный уровень   |
| 4.5. Вид программы                    | общеразвивающая   |
| 4.6. Возраст обучающихся по программе | 16-17 лет   |
| 4.7.Продолжительность обучения        | 1 год   |

## Пояснительная записка

**Цель программы:** развить у обучающихся логическое мышление, практические умения решения задач по химии, стремления к научному познанию в процессе освоения универсальных алгоритмов решения

### Задачи:

- формирование понимания общих подходов к анализу и решению химических задач,
- организация системы подготовки учащихся к ЕГЭ;
- углубление и систематизация теоретических знаний по предмету;
- формирование умения выделить химическую задачу в решении технической задачи или в ситуации в быту;
- развитие умений работать с различной литературой;
- воспитание культуры умственного труда.

Определённый стандартом среднего (полного) общего образования по химии уровень подготовки обучающихся требует владения школьниками общеучебными и специальными умениями и навыками, в том числе умения применять теоретические знания по предмету в решении учебных и жизненных задач, связанных с использованием их в технике и быту. Выпускники школы заинтересованы также в успешной сдаче ЕГЭ по предмету, что требует умения решать химические задачи, понимания системных подходов к их решению.

Базовые школьные программы по химии не располагают достаточным количеством времени для рассмотрения вопросов решения задач. С другой стороны, умение решать задачи – это умение применять знания, логически и творчески мыслить. Развитие у обучающихся творческого самостоятельного мышления позволяет им легко ориентироваться в новых для них теориях и фактах. Эта цель может быть достигнута в процессе решения стандартных и нестандартных задач. Через решение химических задач закладывается прочный фундамент общехимических знаний, происходит их углубление, формируется интерес к научной, исследовательской деятельности, осуществляется профессиональная ориентация. Задачный способ организации обучения способствует становлению мировоззрения, развитию универсальных умений, базовых способностей и ключевых компетентностей обучающихся. Представляемая программа предполагает решение стандартных и нестандартных задач и заданий по химии в рамках базовой школьной программы и выходящей за ее рамки. Нестандартные задачи, задачи олимпиадные могут решаться с применением минимального количества стандартных математических операций. Важно познакомить обучающихся с универсальными алгоритмами решения расчетных задач по химии, а также алгоритмизировать решение качественных задач. Деятельностное содержание программы, удерживающее баланс между знаниями, умениями и навыками, с одной стороны, и способами мышления, коммуникации, деятельности, понимания и рефлексии, с другой стороны, обеспечивает социокультурный и личностный смысл его усвоения.

**Педагогическая целесообразность программы:** систематизация знаний по химии, которые школьники получили при изучении химии, формирования умения применять эти знания, а также знания смежных учебных дисциплин (математики, физики, биологии) и умения использовать полученные при их изучении умения.

**Отличительной особенностью программы.** Содержание программы предусматривает классификацию задач по химии по структуре, условиям и методам их решения – задачи с составлением одной пропорции, стехиометрические схемы, задачи на смеси и т.п. Для решения каждого типа задач применяют обобщенные алгоритмы. Изучение каждой темы начинается с обязательного анализа решений типовых задач, и только потом рассматриваются нестандартные задачи, которые решаются обучающиеся. Для каждой темы разрабатываются методические указания по решению задач.

**Планируемые результаты:** *Личностные результаты освоения учебного курса:*

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и позна-

нию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов;

2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

3) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

4) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

5) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

7) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях;

8) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

*Метапредметные результаты освоения учебного курса включают:*

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

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

7) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

*Предметные результаты освоения учебного курса включают:*

1) знать и понимать основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон Авогадро, закон постоянного состава, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;

2) знать и понимать физические формулы, используемые при решении задач, уметь их применять;

- 3) знать и понимать важнейшие химические понятия: химический элемент, масса атомов и молекул, моль, молярная масса, молярный объем, тепловой эффект реакции, нормальные условия, чистое вещество и смеси;
- 4) описывать и различать изученные простые и сложные химические реакции, использовать их при решении задач;
- 5) классифицировать и различать типы химических задач, определять алгоритмы и способы их решения;
- 6) овладевать предметными и межпредметными логическими и математическими приемами решения задач по химии.

#### Учебно - тематический план

| №  | Раздел, тема   | Всего часов | В том числе           |                      |
|----|--|-------------|-----------------------|----------------------|
|    |  |             | Теоретические занятия | Практические занятия |
| 1. | Математический аппарат химических задач. Система единиц в химических расчетах. | 2           | 1                     | 1                    |
| 2. | Теоретическая основа решения химических задач                                  | 4           | 2                     | 2                    |
| 3. | Типология химических задач.  | 6           | 2                     | 4                    |
| 4. | Выполнение расчетных задач по темам курса общей химии                          | 22          | -                     | 22                   |
| 5. | Структура КИМов по химии. Стратегия выполнения заданий на ЕГЭ.                 | 1           | 1                     |                      |
| 6. | Выполнение тренировочных заданий 27-29   | 1           |                       | 1                    |
| 7. | Выполнение тренировочных заданий банка заданий                                 | 2           |                       | 2                    |
| 8. | Итоговый тест в форме ЕГЭ  | 2           |                       | 2                    |
|    | Итого  | 34          | 6                     | 28                   |

## Содержание программы

### **Тема 1. Математический аппарат химических задач. Система единиц в химических расчетах. (2 часа)**

Математический аппарат химических задач. Порядок решения математических выражений. Пропорция. Решение уравнений и систем уравнений с двумя и более неизвестными. Система СИ и другие единицы измерения, применяемые при химических расчетах. Перевод единиц.

### **Тема 2. Теоретическая основа решения химических задач (4 часа)**

Теоретическая основа решения химических задач. Стехиометрические законы. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Количество вещества и способы его выражения. Закон Авогадро и его следствия. Закон Гей-Люссака. Объединенный закон Бойля – Мариотта. Формула Менделеева – Клапейрона. Законы электролиза Фарадея.

### **Тема 3. Типология химических задач (6 часов)**

Подходы к классификации химических задач. Задачи качественные и количественные. Задачи на расчеты по химической формуле, химическому уравнению. Интегративный подход к решению задач. Комбинированные задачи. Математический аппарат химических задач. Система единиц в химических расчетах. Тестовые задания, их особенности.

### **Тема 4. Выполнение задач на растворы(8 часов)**

Выполнение качественных задач, рядов превращений, расчетных задач, тестовых заданий по темам курса общей химии 11 класса в соответствии рабочей программой курса 11 класса по химии. Качественные и расчетные задачи обогащаются содержанием научно-технической направленности, обеспечивают понимание возможности применения знаний и умения решать задачи в быту.

### **Тема 5. Решение задач по уравнениям реакций(7 часов)**

### **Тема 5. Подготовка к ЕГЭ по химии (12 часов)**

Структура КИМов по химии. Стратегия выполнения заданий на ЕГЭ. Выполнение тренировочных заданий части А.

Решение задач повышенного уровня сложности

### Календарно-тематическое планирование

| №     | Тема  | Количество часов | Форма занятия |
|-------|---|------------------|---------------|
|       | <b>Тема 1. Математический аппарат химических задач. Система единиц в химических расчетах.</b>   | 2                |               |
| 1     | Математический аппарат химических задач. Порядок решения математических выражений. Пропорция. Система СИ и другие единицы измерения, применяемые при химических расчетах. Перевод единиц.                                     | 1                | лекция        |
| 2     | Решение уравнений и систем уравнений с двумя и более неизвестными.  | 1                | Практикум     |
|       | <b>Тема 2. Теоретическая основа решения химических задач</b>  | 4                |               |
| 3     | Теоретическая основа решения химических задач. Стехиометрические законы. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава Количество вещества и способы его выражения  | 1                | Лекция        |
| 4     | Закон Авогадро и его следствия. Закон Гей-Люссака. Объединенный закон Бойля – Мариотта. Формула Менделеева – Клапейрона. Законы электролиза Фарадея.  | 1                |               |
| 5,6   | Практикум по решению задач с использованием понятий и законов, рассмотренных на предыдущих занятиях   | 2                | Практикум     |
|       | <b>Тема 3. Типология химических задач</b>   | (6 часов)        |               |
| 7     | Подходы к классификации химических задач. Задачи качественные и количественные. Задачи на расчеты по химической формуле, химическому уравнению. Математический аппарат химических задач. Система единиц в химических расчетах | 1                | Лекция        |
| 8     | Газовые законы в химии. Интегративный подход к решению задач. Комбинированные задачи. Тестовые задания, их особенности.   | 1                | Лекция        |
| 9,10  | Решение задач на применение понятия моль, расчеты по химическим формулам с использованием числа Авогадро.   | 2                | Практикум     |
| 11,12 | Решение задач с использованием газовых законов в химии. Объединенный газовый закон.   | 2                | Практикум     |
|       | <b>Тема 4. Выполнение задач на растворы, их приготовление</b>   | 8 часов          |               |
| 13    | Решение задач на массовую долю растворенного вещества в растворе  | 1                | Практикум     |
| 14    | Решение задач на смешивание растворов: разбав-  | 1                | Практикум     |

|           |  |         |           |
|-----------|--|---------|-----------|
|           | ление и концентрирование   |         |           |
| 15        | Использование квадрата Пирсона при приготовлении растворов.  | 1       | Практикум |
| 16        | Решение задач на молярную концентрацию   | 1       | Практикум |
| 17        | Решение задач на приготовление растворов кристаллогидратов   | 1       | Практикум |
| 18        | Задачи на определение массовой доли вещества, реагирующего с водой   | 1       | Практикум |
| 19        | Задачи на растворимость и массовую долю вещества в растворе.   | 1       | Практикум |
| 20        | Решение задач на вычисление массы вещества, взятого для реакции с целью уменьшения или увеличения концентрации . | 1       | Практикум |
|           | <b>Тема 5.Решение задач по уравнениям реакций</b>  | 8 часов |           |
| 21        | Решение задач на последовательные реакции  | 1       | Практикум |
| 22        | Решение задач на параллельные реакции с одним, с двумя и тремя неизвестными.                                     | 1       | Практикум |
| 23        | Решение задач по уравнениям реакций с использованием растворов кристаллогидратов                                 | 1       | Практикум |
| 24        | Решение задач на олеум   | 1       | Практикум |
| 25        | Решение задач на пластинку металла, погруженного в раствор соли другого металла.                                 | 1       | Практикум |
| 26        | Решение задач на «атомистику»  | 1       | Практикум |
| 27        | Решение задач, когда ничего не дано  | 1       |           |
| 28        | Решение задач с использованием теплового эффекта   | 1       |           |
|           | <b>Тема 5. Подготовка к ЕГЭ по химии (6 часов)</b>   |         |           |
| 29        | Структура КИМов по химии. Стратегия выполнения заданий на ЕГЭ. Выполнение тренировочных заданий с 27 по 29       | 1       | Лекция    |
| 30,<br>31 | Решение задач комбинированных с использованием банка заданий   | 2 часа  | Практикум |
| 32,<br>33 | Итоговый тест в форме ЕГЭ  | 2 часа  | Практикум |
| 34        | Анализ выполнения тестовых заданий   | 1 час   |           |



## Методическое обеспечение программы.

Дидактический материал: инструкционные карты, задания, упражнения по работе с различными типами задач. Карточки с текстами задач, тесты ОГЭ.

### Материально-техническое обеспечение программы

1. **Кабинет:** соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима;
  2. **Оборудование:** столы и стулья для теоретических и практических занятий
- Технические ресурсы:** компьютер, экран, проектор

### Литература для учителя.

1. А.В. Артёмов, С.С. Дерябина «Школьные олимпиады. Химия» М., Айрис - пресс, 2010.
2. В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнёва, В.А. Февралёва « Сборник олимпиадных задач Издательство «Легион», Ростов-на-Дону, 2021.
3. ЕГЭ -2020. Химия: тематические тренировочные задания. - М.: Эксмо
4. Кузьменко, Н. Е. Начала химии: современный курс для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Ерёмин, В. А. Попков. - М.: I Федеративная книготорговая компания, 2020.
5. Кузьменко, Н. Е. Тесты по химии. 8-11 классы: учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Ерёмин. - М.: Экзамен, 2020.
6. Кузьменко, Н.Е., Ерёмин, В. В. Сборник задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. / В. В. Ерёмин. - М.: «Экзамен», 2020.
7. Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин, В.А. Попков «Учебное пособие по химии. Школьный курс.» «Оникс 21 век» «Мир и образование», 2004..

### Литература для учащихся.

1. Артёмов, А.В., Дерябина, С.С. «Школьные олимпиады. Химия» ,М., Айрис - пресс, 2000.
2. ЕГЭ -2020. Химия: тематические тренировочные задания. - М.: Эксмо
3. Кузнецова, Н.Е «Задачники по химии. -11 класс» Москва. Издательский центр «Вентана - Граф», 2016;
4. Р.А. Лидин, Л.Ю. Аликберов «Химия» Справочник для старшеклассников и поступающих в ВУЗы; М.: Аст - Пресс. Школа, 2018.
5. Хомченко, Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. Москва, «Новая волна», 2004.
6. Хомченко, Г.П., ХомченкоИ.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. Москва, «Новая волна», 2004.