

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РАССМОТРЕНО  
на заседании  
Экспертного совета  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
«Орион»  
Протокол № 4  
от «10» августа 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
«Орион»

Н.Н. Голева

**«Математика в химии»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
(с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Направленность: естественнонаучная  
Профиль: химия  
Тип программы: модифицированная  
Возраст обучающихся: 12-15 лет  
Срок реализации: 36 часов  
Уровень освоения: стартовый

г. Воронеж,  
2021 г.

**Пояснительная записка**  
**к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей**  
**программе естественнонаучной направленности**  
**«Математика в химии»**

Когда мы слышим слово «химия», то перед нашим образом представляется картинка человека, окруженного колбами, пробирками. Химия – наука о веществах, их свойствах и превращениях в другие вещества. Химия тесно связана с человеком, является его неотъемлемой частью и благодаря своей многогранности применяется в каждой области.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модифицированная программа естественнонаучной направленности **«Математика в химии»** предназначена для учащихся, проявляющих интерес к химии, но только начинающих её изучать, желающих расширить свои знания и умения в области решения расчётных задач различной сложности по химии. Эти умения создают благоприятную базу для дальнейшего углубленного изучения химии и участия в предметных олимпиадах.

Основополагающими для разработки программы стали следующие нормативные документы:

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 01.05.2017 г.).
2. Национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ.
4. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11))»;
5. Указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
6. Указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
7. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)». Письмо Минобрнауки от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
8. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями

здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

9. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Минобрнауки от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
11. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. №196).
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196.
13. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467».
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
15. Приказ «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории российской Федерации» от 17 марта 2020 г. № 104.
16. Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
17. Распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы».
18. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
19. Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» от 08.04.2021 №418 г.;
20. Положение об организации образовательного процесса в Орион (утв. приказом директора Орион №248 от 18.08.2021 г.).

В общеобразовательных школах при изучении химии делается недостаточно сильный упор на выполнение расчётных задач и формированию вычислительных навыков. В основу программы «Математика в химии» заложена практическая работа, которая позволяет сформировать у учащихся надёжный математический аппарат для решения практических и олимпиадных задач, что и является **актуальностью** данной программы.

**Новизна** программы заключается в том, что практическая часть программного материала предполагает подробную отработку алгоритма решения расчётных задач по химии различного уровня сложности.

В связи с этим можно сформулировать цель данной программы.

**Цель:** создание условий способствующих формированию знаний, умений и навыков обучающихся по уверенному решению расчётных химических задач олимпиадного уровня.

Для осуществления этой цели ставятся следующие задачи:

1. **Образовательные:**

- ознакомление с наиболее важными понятиями, формулами, символикой и законами математики;
- формирование умений и навыков для проведения необходимых расчётов;
- изучение различных подходов и алгоритмов в решении типовых задач.

2. **Развивающие:**

- создание и укрепление межпредметных связей химии с уже знакомыми учащимися науками – физикой, биологией, математикой;
- формирование интереса и мотивации к дальнейшему изучению естественнонаучных дисциплин;
- развитие логического мышления и интеллекта;
- создание условий для практического применения своих знаний.

3. **Воспитательные:**

- формирование у учащихся критического мышления;
- создание позитивного опыта в изучении химии и естественно-научных дисциплин;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;
- формирование и укрепление у учащихся бережного отношения к природе и экологии.

**Педагогическая целесообразность** программы «Математика в химии» реализуется за счёт формирования волевых качеств и мотивации к преодолению трудностей при решении задач, и поиску различных способов их решения.

Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

**Особенность программы** заключается в подробном рассмотрении задач по химии разных типов, а также в том, что учащимся, помимо решения задач, необходимо будет придумывать и свои задачи, предлагать решить их другим учащимся.

Программа рассчитана на **36 часов**, срок реализации составляет год.

**Состав группы** постоянный, разновозрастный

**Возраст обучающихся:** 13-17 лет

**Форма занятий** индивидуально-групповая.

**Количество занятий:** 1 раз в неделю по 1 академическому часу – 45 мин.

Программа предназначена для мальчиков и девочек в возрасте 13-17 лет. В зависимости от уровня развития подростков, можно определить их в две возрастные группы: 13-17 лет и 13-17 лет.

У подростков 13-17 лет преобладает повышенная познавательная активность, когда человеку интересно всё, и он хочет всё попробовать. Этот интерес может быть удовлетворён тематической насыщенностью программы, которая широко охватывает базовый курс химии.

Подростковая группа 13-17 лет характеризуется высокой приверженностью к группе и потребностью к личностному самоопределению. Эти потребности могут быть удовлетворены за счёт выполнения групповых задач, а также за счёт решения реальных проблем.

В целях реализации программы используются следующие **педагогические технологии:**

- Личностно-ориентированное развивающее обучение
- Проблемное обучение
- Технологии уровневой дифференциации
- Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

Также для развития личностных результатов используются следующие **методы воспитания:**

- методы формирования сознания личности (беседы, лекции, приведение примеров из жизни выдающихся учёных);
- методы стимулирования и мотивации деятельности личности (эмоциональное воздействие, создание соревнования и системы поощрения)
- методы контроля, оценки и самооценки (придумывание своих задач и решение задач сверстников).

Основными **формами** организации учебной деятельности являются:

- лекции (оффлайн)
- практикумы (онлайн)
- самостоятельная работа

К методам учебной деятельности относятся:

- объяснительно-иллюстративный (объяснение материала преподавателем);
- репродуктивный (повторение учащимися, способов выполнения расчётов и решений задач);
- практический (применение полученных знаний на практике для расчётов);
- проблемно-поисковой (поиск учащимися решения учебных задач).

При реализации образовательного процесса используются общие **принципы:** непрерывность образовательного процесса, создание ситуации успешности для обучающихся, наглядность, активность и самостоятельность.

К концу освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Вычисления в химии» учащиеся приобретают комплекс взаимосвязанных знаний, умений, определённый навык решения задач различного уровня.

#### **Личностные результаты:**

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;

#### **Метапредметные результаты:**

- формирование умений проводить математические расчёты;
- развитие критического мышления;
- развитие вычислительных умений;
- развитие умений критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- развитие умений владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

#### **Предметные результаты:**

К концу освоения программы учащиеся должны **знать:**

- формулы для нахождения количества молекул, молекулярной массы, количества вещества, массовых долей;
- способы составления уравнений для решения задач по химии;
- понятия «десятичный логарифм», «натуральный логарифм», «степень», способы вычисления логарифмов;
- способы выражения концентраций;
- понимать, что такое функция, сложная функция и переменные;

- операции, необходимые для перевода одних единиц измерения в другие, единицы измерения массы, объёма, количества вещества, концентраций, массовых долей

- десятичные множители.

Учащиеся должны **уметь**:

- выражать одни величины через другие;
- решать практические и олимпиадные задачи различной сложности;
- выполнять расчёты концентраций, термохимических реакций и решать задачи по термохимии;

- решать задачи по теме «Скорость химических реакций», вычислять рН, выполнять расчёты с составлением уравнений.

На первом занятии проводится **входной контроль** знаний, умений и навыков учащихся, который позволяет определить их образовательную траекторию.

В течение учебного года по результатам изучения каждой из тем проводится **текущий контроль**, в форме выполнения проверочной работы, при выполнении которых, учащимся нужно комплексно применить свои знания и умения, полученные в ходе освоения тем.

В конце года проводится **итоговый контроль**, в виде комплексной проверочной работы, который позволяет оценить уровень освоения программного материала.

### Этапы педагогического контроля

№	Форма контроля и сроки	Контролируемые ЗУН	Контрольно-измерительные материалы
1	Входной контроль – на вводном занятии	Умения к построению логических связей, работа с текстом и выявление из него необходимой информации, умение работать с формулами, знания о единицах измерения и способах их конвертирования	Входная проверочная работа
2	Текущий контроль – после прохождения каждой из тем	Умения выполнять расчёт молекулярной массы и количества вещества, решать задачи на нахождение молярной массы и количества вещества, устанавливать формулы по массовым долям, решать задачи на расчёт массовых долей и практического выхода	Проверочная работа по теме: «Простые расчёты»
		Решать задачи на установление формул по продуктам реакций, выполнять расчёты концентраций, термодинамических реакций и решать задачи по термодинамике	Проверочная работа по теме: «Расчёты средней сложности»
		Решать задачи по теме «Скорость химических реакций», вычислять рН, выполнять расчёты с составлением уравнений	Проверочная работа «Расчёты повышенной сложности»
3	Итоговый контроль – на последнем занятии	Решение задач по всем темам разделов программы	Комплексная проверочная работа по всем разделам программы



**Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Математика в химии»**

№	Наименование темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Водное занятие. Простые расчёты	6	6	12
2	Расчёты средней сложности	6	6	12
3	Расчёты повышенной сложности.	6	4	10
4	Итоговое занятие	-	2	2
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

