

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Кичменгско-Городецкая средняя школа»**

ПРИНЯТО
на заседании педагогического
совета MAOY «Кичменгско -
Городецкая средняя школа »
Протокол
от «28» августа 2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
MAOY «Кичменгско-Городецкая
средняя школа»
от 30.08.2024 г. № 183



/И.В.Шабакова/

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Экспериментальная химия в решении задач»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст обучающихся: 15-18 лет
Срок реализации программы– 1 год
Уровень программы: базовый

Разработчик программы:
Балуева Г.В.,
педагог дополнительного образования

с. Кичменгский Городок
2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия в решении задач» (далее программа) составлена в соответствии с нормативными документами:

- с требованиями к образовательным программам Федерального закона об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273;
- с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с Правилами персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Вологодской области, утвержденными приказом Департамента образования области от 22.09.2021. № ПР.20-0009-21;
- с Федеральным законом РФ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ;
- со Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года / утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года / утверждена Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка» от 07 декабря 2018 года № 3 (с изменениями);
- с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с Целевой моделью развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467);
- с Уставом МАОУ «Кичменгско-Городецкая средняя школа»

Общая характеристика программы

Рабочая программа направлена на выполнение задач профилизации обучения, повышение мотивации к изучению химии и смежных дисциплин, развитию информационной компетенции, профориентации школьников.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии.

Чтобы научиться химии, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим использованием решения различных задач. В школьной программе существует эпизодическое включение расчетных задач в структуру урока, что снижает дидактическую роль количественных закономерностей, и может привести к поверхностным представлениям у учащихся о химизме процессов в природе,

технике. Сознательное изучение основ химии невозможно без понимания количественной стороны химических процессов.

Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей. Умение решать задачи, является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала. Использование расчетов помогает глубокому освоению теоретических знаний, учит творчески применять их в новой ситуации, расширяет кругозор учащихся, позволяет установить связь химии с другими предметами, изучаемыми в школе, способствует развитию самостоятельности в работе».

Решение задач способствует развитию логического мышления, прививает навык самостоятельной работы. Решение задач – интересный и творческий процесс, результат его часто бывает оригинальным и нестандартным, таким образом, решение задач способствует самореализации ученика. Задачи обеспечивают закрепление творческих знаний, учат творчески применять их в новой ситуации.

Главным назначением данного курса является:

- совершенствование подготовки учащихся с повышенным уровнем мотивации к изучению химии;
- сознательное усвоение теоретического материала по химии, умение использовать при решении задач совокупность приобретенных теоретических знаний, развитие логического мышления, приобретение необходимых навыков работы с литературой.

Уровень сложности

Программа базового уровня сложности.

Отличительные особенности программы

- использование знаний по математике, физике, биологии;
- использование цифровой лаборатории центра естественнонаучной направленности в рамках регионального проекта «Точка роста» для решения задач практического характера.

Адресат программы

Данная программа курса предназначена для учащихся 11 классов и рассчитана на 34 часа.

Объем программы

Данная программа рассчитана на 34 часа в год.

Формы обучения и виды занятий

Форма обучения – очная. Виды занятий: теоретические занятия, работа в группах, практические занятия, участие в конкурсах.

Срок освоения программы– 1 год

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю, по 1 академическому часу. Наполняемость групп: 10 -15 человек.

Цель программы:

Конкретизация химических знаний по основным разделам предмета.

Задачи:

- совершенствование знаний о типах расчетных задач и алгоритмах их решения;
 - решение расчетных задач повышенной сложности;
 - развитие навыков самостоятельной работы;
 - развитие умений логически мыслить, воспитание воли к преодолению трудностей, трудолюбия и добросовестности; - развитие учебно-коммуникативных умений.
- формирование навыков исследовательской деятельности.

Учебный план

№	Тема	Общее кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение	1		1	Входной тест
2	Задачи на газовые законы		8	8	
3	Расчеты по уравнениям реакций		8	8	собеседование по пройденным в 1-ом полугодии темам
4	Решение задач на растворы		6	6	
5	Химическая кинетика		5	5	
6	Задачи по органической химии		6	6	Пробный экзамен в форме ЕГЭ
	Итого:	1	33	34	

СОДЕРЖАНИ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение. Общие требования к решению химических задач. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии.

Тема 2. Задачи на газовые законы. Газовые законы: закон Авогадро и его следствия; объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клайперона. Плотность газа, относительная плотность. Нормальные условия и условия отличные от нормальных. Международная система единиц (СИ). Массовая, объёмная и мольная доли газов. Средняя молярная масса. Составление и использование алгоритмических предписаний. Смешанные задачи.

Тема 3. Расчёты по уравнениям реакций. Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию. Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или

нескольких реакций. Задачи на электролиз. Составление и использование алгоритмических предписаний. Смешанные задачи.

Тема 4. Концентрация растворов. Выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Вычисление массы растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы (или объёма) раствора с заданной концентрацией. Растворимость. Расчеты на основе использования графиков растворимости. Вычисление pH растворов. Расчеты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду. Составление и использование алгоритмических предписаний. Смешанные задачи.

Тема 5. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Определение энтальпии химической реакции. Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры, концентрации, поверхности соприкосновения реагирующих веществ. Химическое равновесие. Факторы, смещающие равновесие.

Тема 6. Задачи по органической химии. Задачи с использованием схем превращений органических соединений. Смешанные задачи. Экспериментальные задачи: проведение «мысленного эксперимента».

ПЛАНИРУЕМЫЕ Результаты

1. Положительная динамика уровня подготовленности к демонстрации и самостоятельному проведению экспериментов:
 - определение растворимости веществ;
 - определение температуры раствора и кристаллического вещества;
 - определение pH растворов разных веществ;
 - определение электропроводности растворов.
2. Освоение обучающимися знаний в области химии;
3. Устойчивость интереса, мотивации к занятиям по программе.
4. Сформированность нравственных, морально-волевых качеств личности, убеждений, взглядов.

Календарный учебный график

№ п\п	Тема занятия	Использование оборудования «Точка роста»	Дата
Тема 1. Введение – 1 час			
1	Общие требования к решению задач по химии. Использование знаний физики и математики. Способы решения задач.	Правила решения и оформления задач.	
Тема 2. Задачи на газовые законы – 8 часов			

2	Решение задач на соотношение основных характеристик газов.		
3	Решение задач на нахождение молярной массы смеси газов, на нахождение состава смеси газов по молярной массе.		
4	Решение задач на смеси газов, на определение объёмной доли (%), мольной доли (%) компонентов газовой смеси.		
5	Решение задач на нахождение состава газовой смеси после реакции.		
6	Решение задач на изменение объёма газовой смеси в результате реакции.		
7	Решение термодинамических задач	Датчик температурный	
8	Решение комбинированных задач		
9	Пробный экзамен в форме ЕГЭ	Решение заданий КИМ	
Тема 3. Расчеты по уравнениям реакций – 8 часов			
10	Решение задач по химическим уравнениям	Датчик температуры, датчик рН, датчик электропроводности	
11	Решение задач по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ дано в избытке.	Датчик рН	
12	Решение задач на металлические пластинки.	Датчик электропроводности	
13	Решение задач, раскрывающих образование кислых и средних солей двухосновных, трехосновной кислот.	Датчик рН	
14	Решение задач на определение состава солей при реакциях самоокисления, самовосстановления.	Датчик рН, датчик электропроводности	
15	Расчёты по термодинамическим уравнениям.	Усвоение закона Гесса.	
16	Решение задач на электролиз расплавов и растворов солей.	Датчик рН, датчик электропроводности, датчик оптической плотности раствора	
17	Пробный экзамен в форме ЕГЭ	Решение заданий ЕГЭ	
Тема 4. Решение задач на растворы – 6 часов			
18	Решение задач на молярную концентрацию.	Закрепление понятий: растворы, концентрация раствора, молярная концентрация. Датчик рН, датчик электропроводности,	

		датчик оптической плотности раствора	
19	Решение задач на вычисление рН, среды раствора. Гидролиз солей. Совместный гидролиз солей.	Усвоение понятий: рН, ионное произведение воды гидролиз. Датчик рН, датчик электропроводности, датчик оптической плотности раствора	
20	Решение задач по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду.	Усвоение понятий: кристаллогидраты, кристаллизационная вода, соотношение количества вещества безводной соли, воды и кристаллогидрата. Датчик рН, датчик электропроводности, датчик оптической плотности раствора	
21	Решение задач на растворение веществ, реагирующих с водой. Задачи на олеум.	Закрепление знаний о химических свойствах конц. серной кислоты, оксида серы (VI). Датчик рН, датчик электропроводности, датчик оптической плотности раствора	
22	Решение задач на насыщенные растворы. Зависимость растворения веществ от температуры раствора.	Усвоение понятий: растворимость, насыщенный раствор, зависимость растворимости веществ от температуры. Датчик температуры, датчик рН, датчик электропроводности, датчик оптической плотности раствора	
23	Пробный экзамен в форме ЕГЭ	Решение варианта КИМ	
Тема 5. Химическая кинетика – 5 часов.			
24	Решение задач на тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Определение энтальпии химической реакции	Усвоение понятий: тепловой эффект реакции, экзотермическая	

		реакция, эндотермическая реакция, количество теплоты, энтальпия Датчик температуры	
25	Решение задач на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры	Усвоение понятий: факторы, влияющие на скорость химической реакции Датчик температуры	
26	Решение задач на химическое равновесие.	Усвоение понятий: условия смещения равновесия Датчик температуры	
27	Решение задач на химическое равновесие.	Усвоение понятий: исходная концентрация, равновесная концентрация Датчик температуры	
28	Пробный экзамен в форме ЕГЭ	Решение варианта КИМ	
Тема 6. Задачи по органической химии – 6 часов			
29	Решение задач по органической химии. Нахождение формул, если известны массовые доли элементов.	Закрепление понятий: количество вещества, молярная масса, молярные соотношения, простейшая формула, истинная формула.	
30	Решение задач на определение формул, если известны массы или объемы продуктов сгорания.	Закрепление понятий: молярный объем, молярные соотношения, простейшая и истинная формулы. Датчик температуры, датчик рН, датчик электропроводности	
31	Решение комбинированных задач по теме «Углеводороды», «Кислородосодержащие соединения».	Закрепление знаний о химических свойствах и способах получения. Датчик температуры, датчик рН, датчик электропроводности	
32	Решение комбинированных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения».	Датчик температуры, датчик рН, датчик электропроводности	
33	Решение комбинированных задач в	-	

	формате ЕГЭ		
34	Пробный экзамен в форме ЕГЭ	Решение заданий КИМ	

Материально-техническое обеспечение

Оборудование: столы, стулья, ноутбук, доска школьная (магнитно-маркерная), стенд информационный, стенды выставочные.

Инструменты и материалы необходимые для реализации программы: . Ноутбук (5 шт.):

Цифровая лаборатория по химии (ученическая)

Формы контроля

Отслеживание результативности усвоения программного материала осуществляется в три этапа: первичная диагностика, промежуточный и итоговый контроль.

Первичная диагностика проводится в сентябре.

Формами проведения первичной диагностики является собеседование с учащимися, целью которого является выявление интересов и кругозора подростка, входной тест.

Промежуточный контроль проводится в декабре.

Формами промежуточного контроля являются:

- собеседование по пройденным в 1-ом полугодии теоретическим темам;
- демонстрация решения задач перед;

Итоговый контроль проводится в мае.

Оценочные и методические материалы

При оценке качества реализации программы применяются следующие критерии:

- креативность;
- проявление самостоятельности;
- индивидуальность.

Оценочные материалы Контроль и диагностика образовательной деятельности осуществляется по трём направлениям: входной, текущий и промежуточный контроль.

Входной контроль: Осуществляется в начале учебного года, на первых занятиях. Определяется уровень развития естественнонаучной грамотности детей, их мотивации к обучению.

Текущий контроль: Осуществляется регулярно, на протяжении освоения всего курса, в ходе которого проверяется степень усвоения материала теоретического и практического характера. Определяется готовность детей к восприятию нового материала, подбор эффективных методов и средств обучения.

Промежуточный контроль: Осуществляется в конце учебного года, по завершении изучения курса. Определяется степень изменения развития детей. Ориентирование их на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Критериями уровней усвоения программы являются:

- степень мотивации к обучению;
- наличие представлений и знаний об окружающих химических веществах;
- сформированность навыков планирования собственной деятельности, проведения химического эксперимента;
- способность применять практические умения (уровень сформированности естественнонаучной грамотности детей);
- творческая активность в практической деятельности, оформление проектор, презентация работ, участие в мероприятиях, конкурсах.

В соответствии с критериями выделены три уровня освоения обучающимися образовательной программы: низкий, средний, высокий.

Уровни освоения обучающимися образовательной программы

Критерии Низкий

- низкая мотивация к обучению;
- представления о веществах фрагментарные, носят поверхностный характер;
- способность применения практических умений отсутствуют;
- навыки планирования собственной деятельности отсутствуют;
- не проявляет творческой активности в практической деятельности, в мероприятиях, конкурсах.

Средний

- случайные мотивы изучения отдельных тем;
- представления о веществах носят недифференцированный характер;
- умения применения практических умений носят репродуктивный характер;
- навыки планирования собственной деятельности развиты слабо;
- качество работ высокое, но отсутствуют самостоятельность, творчество;
- недостаточная творческая активность в практической деятельности, мероприятиях, конкурсах.

Высокий

- ярко выраженный интерес к обучению;
- знания о веществах носят комплексный и осознанный характер;
- навыки планирования собственной деятельности и применения практических умений носят продуктивный характер;
- самостоятельность, творческая активность, качество работ высокое;
- высокая активность в практической деятельности, участии в природоохранных и экологических акциях, мероприятиях, конкурсах.

Вводный контроль. Формами первичной диагностики является собеседование с учащимися с целью определения кругозора и интересов ребёнка, уровня его общеобразовательных знаний.

Промежуточный контроль:

- отчёты о проделанной работе;
- оценка эффективности педагогического воздействия: анкеты о впечатлениях от проведённых занятий (в конце каждого полугодия);
- участие в школьных и муниципальных мероприятиях;

Итоговый контроль:

- участие в школьных конференциях, выступление с докладом на классных часах,;
- проведение самостоятельных работ.

Методические материалы:

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Наглядные пособия:

- схематические (цифровое оборудование, схемы, презентации, алгоритмы);
- естественные и натуральные (вспомогательное оборудование для практических работ);
- объёмные (макеты);
- иллюстрации, слайды, графики, фотографии и рисунки экспериментальных результатов измерений;
- звуковые (видеоматериалы).

Кадровое обеспечение.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы.

Воспитательный компонент программы

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих привлечению их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности;
- применение на занятии интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;

- побуждение школьников соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- включение в занятия игровых процедур, которые помогают налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время занятия;
- организация шефства, наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
- использование воспитательных возможностей содержания занятия через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на занятии явлений, организация их работы с получаемой на занятии социально значимой информацией
- инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога дополнительного образования.

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Высшая школа, 1996.
2. Ахметов Т. И. «Химия Повторяем. Углубляем. Знаем. 10-11 класс» -М.: Илекса. 2015
3. Маршанова Г.Л. «Сборник авторских задач по химии»- М.: Вако, 2014
4. Ушкалова В. Н., Иоанидис Н. В. «Химия: конкурсные задания и ответы»-М.: Просвещение, 2000
5. 7. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
6. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://schoolcollection.edu.ru/catalog>
7. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>
8. П. И. Беспалов М.В. Дорофеев Методическое пособие Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической

направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста», Центр естественно-научного и математического образования, 2021.

Для обучающихся:

- Груздева Н.В., Лаврова В.Н., Муравьев А.Г. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас. – СПб.: Крисмас+. 2006, 105 с.
- Зимон А.Д. Популярная физическая химия. – М.: Научный мир. 2005. 176 с.
- Кравченко Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме. - Томск, 2011.
- Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Золотова Ю.А. - М.: Лаборатория знаний. 2017, 462 с.
- Полупаненко Е.Г. Школьный химический эксперимент. - Луганск: Книта. 2018, 176 с.