

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия имени А.С. Пушкина» г. Сыктывкара

(МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»)

ПРИНЯТА:  
Педагогическим советом  
МАОУ «Гимназия им.А.С.Пушкина»  
от 15.06.2023г.  
Протокол №10



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МАОУ  
«Гимназия им. А.С. Пушкина»  
Гладкова Л.И.  
15.06.2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ В ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ»**

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 14-15 лет

Срок реализации программы: 2 год

Уровень сложности содержания –  
стартовый (ознакомительный),  
базовый

Составитель:

педагог дополнительного образования

Шехонина А.И.

Сыктывкар  
2023 г.

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «Химический практикум в цифровой лаборатории» (далее Программа) разработана на основе нормативных документов, таких как:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>
  - приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. №196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> ;
  - Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313>
  - Постановление главного санитарного врача РФ от 28.сентября 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» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/566085656>
  - постановление Правительства Республики Коми от 11 апреля 2019 г. № 185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/553237768>
  - Стратегии социально-экономического развития города Сыктывкара до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/438993064>
- Обоснование, согласно «Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года»:

Поддержка молодых ученых и квалифицированных специалистов, студентов, учащихся общеобразовательных организаций, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу, изобретательскую деятельность.

Содействие подготовке кадров с «инновационным мышлением», внедрению образовательных программ, ориентированных на обучение научно-техническому творчеству, основам интеллектуальной собственности, интеллектуального права, патентования, инновационному менеджменту, эффективной организации работы с учетом лучших практик и технологий, разработка, апробация и реализация дополнительных общеразвивающих программ технической направленности, направленных в том числе на поддержку изобретательства в техническом творчестве детей.

Стартовый уровень (ознакомительный) (8 класс) — формирование мотивации к выбранному виду деятельности; освоение элементарной естественнонаучной грамотности учащихся в избранном виде деятельности, через использование и реализацию педагогом общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность содержания программы; создание условий для адаптации и социализации.

- Реализация программы на стартовом уровне направлена на формирование и развитие творческих способностей учащихся в области химии, удовлетворение потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование химического языка, мотивации личности к познанию, творчеству, труду, на организацию их свободного времени.

Базовый уровень (9 класс) — формирование естественнонаучной грамотности учащихся в избранном виде деятельности (т.е. свободное самостоятельное

использование навыков и умений), освоение содержания повышенной сложности, развитие интересов и навыков, формирование устойчивой мотивации, специальных знаний и практических навыков по химии, творческих способностей, освоение проектной и учебно-исследовательской деятельности.

- Реализация программы на базовом уровне освоения предполагает удовлетворение познавательного интереса учащегося по программе «Химический практикум в цифровой лаборатории», расширение его информированности в образовательной области по химии, обогащение навыками химического общения и умениями работать в химической цифровой лаборатории.

Продвинутый уровень (10-11 класс) - уровень углубленного содержания программы, при котором используются формы организации материала, связанные, в том числе, с проведением профессиональных проб; выстраиванием индивидуальной траектории, дальнейшего личностного, творческого культурного и профессионального самоопределения; освоения компетентностей, уровень организации участия в исследовательской и творческой, продуктивной и поисковой деятельности.

- Реализация программы на продвинутом уровне освоения позволяет учащимся познакомиться с методами биохимии, возможностями их применения в медицине, пищевой промышленности, фармацевтике, выявить свои личностные возможности и определиться в выборе профессии (химик-аналитик, химик-лаборант, научный сотрудник, фармацевт, медик), предусматривает достижение высоких показателей образованности в предметной области химии.

Программа «Химический практикум в цифровой лаборатории» имеет **естественнонаучную направленность.**

**Актуальность** программы заключается в том, что в обучении химии большое значение имеет эксперимент. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Программа Химический практикум в цифровой лаборатории позволит научить обучающихся азам лабораторного дела: правила поведения и безопасности в лаборатории, правильность мытья химической посуды, следование инструкций проведения лабораторных работ, правила обработки данных и работы с датчиками, измерительными приборами, освоят работу цифровых лабораторий.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ инновационным оборудованием «Школьный кванториум». Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать

выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Данный курс поможет сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений. Развить познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность; расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах веществ; сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Данная программа спроектирована на основе Примерной рабочей программы по химии для 8 - 9 классов с использованием оборудования «Школьного кванториума» (Беспалов П.И. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 8 - 9 классы. Методическое пособие).

Использование оборудования «Школьного кванториума» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Данная программа отличается от Примерной рабочей программы в данной направленности тем, что в содержание включены:

- теоретические занятия с целью подготовки учащихся к грамотному восприятию практических занятий;
- занятия ознакомления с Федеральным и Региональным перечнями олимпиад, заданиями школьного, муниципального этапов ВсОШ;
- занятия контролирующего характера, как теоретического, так и практического характера с целью проведения текущего, промежуточного и итогового контроля.

Программа ориентирована на применение широкого комплекса датчиков цифровых лабораторий Releon, Relab, Научные развлечения, а также химического оборудования лаборатории МАОУ «Гимназии им. А.С. Пушкина».

**Адресат программы** – учащиеся 14-15 лет, высоко мотивированные на углубленное и расширенное изучение химии, проявившие хорошие способности в изучении теоретических основ предмета.

Набор в группу осуществляется на основе письменного заявления родителей (законных представителей) через сайт ПФДО Коми (<https://komi.pfdo.ru/>) или самого учащегося, достигшего возраста 14-ти лет.

Условия набора учащихся: для обучения принимаются все желающие;

Количество учащихся в группе не более 12 человек

#### **Сроки освоения программы**

Объем программы — 68 часов.

Программа рассчитана на 2 года обучения.

1 год обучения: 34 часов в год,

2 год обучения: 34 часов в год.

**Формы обучения:** Очная, очно-заочная в период невозможности организации учебного процесса в очной форме: карантин, неблагоприятной эпидемиологической обстановки, активированных дней), может быть организована с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Формы организации образовательного процесса** - Групповая, индивидуальная.

**Режим занятий** — периодичность и продолжительность занятий.

<b>Год Обучения</b>	<b>Продолжительность одного занятия</b>	<b>Количество занятий в неделю</b>	<b>Всего часов в неделю</b>	<b>Всего часов в год</b>
1 год обучения	40 минут	1	1	34
2 год обучения	40 минут	1	1	34

Таким образом, учащиеся имеют одно занятие в неделю; продолжительность занятия — один академический час. Длительность одного академического часа составляет 40 минут, что соответствует требованиям СП. 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

## **1.2. Цель и задачи программы:**

**Цель** программы - создание условий для расширения содержания общего образования для развития у обучающихся естественно-научной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также повышения качества образования посредством химического эксперимента с помощью цифровых лабораторий.

### **Задачи:**

#### **Обучающие задачи:**

- обобщить известный обучающимся теоретический материал по основам химии;
- познакомить учащихся с достижениями и новейшими разработками, а также с известными и значимыми экспериментами в области химии для формирования целостной картины мира;
- предоставить дополнительные образовательные возможности учащимся, интересующимся естественными науками;
- научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по химии;
- подготовить учащихся к самостоятельной работе над решением экспериментальных задач с использованием цифрового оборудования.

#### **Развивающие задачи:**

- развивать умение сравнивать, анализировать и интерпретировать процессы и реакции, в зависимости от условий;
- развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное;
- развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
- обучить жизни и деятельности в научном коллективе;
- способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий;
- повысить мотивацию к научно-исследовательской работе.

#### **Воспитательные задачи:**

- реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения;
- сформировать новое отношение к природе, основанное на неразрывной связи человека с природой;

- сформировать у учащихся понимание ценности интеллектуального творчества;
- сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.

### 1.3. Содержание программы:

#### 1.3.1. Учебный план

Тема	Общее кол-во часов	В том числе		Формы аттестации (контроля)
		Теоретические Часы	Практические часы	
1. Методы изучения веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.	8	4	4	-
2. Первоначальные химические понятия.	8	4	4	-
3. Растворы.	12	5	5	2
4. Основные классы неорганических соединений.	6	1	4	1
<b>Итого 1 год обучения</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>3</b>
5. Теория электролитической диссоциации.	17	6	9	2
6. Химические реакции.	7	2	5	-
7. Химические элементы (свойства металлов, неметаллов и их соединений).	10	4	4	2
<b>Итого 2 год обучения</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
	<b>68</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>7</b>

#### 1.3.2. Содержание учебного плана

##### 1й год обучения

1 час в неделю, всего 34 часа

**Раздел 1.** Методы изучения веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.

1. *Теория.* Введение в предмет. Определение целей и задач на учебный год, план работы. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж.
2. *Теория.* Грамотное оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала.
3. *Практика.* Практическая работа № 1. «Знакомство с посудой общего, специального назначения. Изучение строения пламени».
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 1. «Работа с мерной посудой. Измерение объема простых и цветных жидкостей при помощи цилиндра. Точный отбор определенного объема жидкости пипеткой.»
5. *Теория.* Знакомство с олимпиадным движением по химии. Федеральный и Республиканский перечень.
6. *Практика.* Лабораторный опыт № 2. «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».
7. *Теория.* Решение заданий школьного этапа ВсОШ прошлых лет.
8. *Практика.* Лабораторный опыт № 3. «Определение температуры плавления и кристаллизации некоторых солей».

**Раздел 2.** Первоначальные химические понятия.

1. *Теория.* Вода – сок жизни (Особенные свойства воды).

2. *Практика.* Демонстрационный эксперимент №1 «Разложение воды электрическим током».
3. *Теория.* Методы очистки воды.
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 4. «Водопроводная и дистиллированная вода».
5. *Теория.* Демонстрационный эксперимент № 2 «Закон сохранения массы веществ».
6. *Практика.* Составление уравнений химических реакций.
7. *Теория.* Демонстрационный эксперимент № 3 «Выделение и поглощение тепла — признак химической реакции», «Выпадение осадка, выделение газа, изменение цвета – признаки химических реакций».
8. *Практика.* Составление уравнений химических реакций.

### **Раздел 3. Растворы.**

1. *Теория.* Растворимость – решение задач.
2. *Практика.* Лабораторный опыт № 5. «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».
3. *Теория.* Кристаллогидраты.
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 6. «Наблюдение за ростом кристаллов»
5. *Теория.* Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
6. *Практика.* Лабораторный опыт № 7. «Пересыщенный раствор».
7. *Теория.* Решение задач на вывод формулы кристаллогидрата.
8. *Практика.* Лабораторный опыт № 8. «Определение температуры разложения кристаллогидрата».
9. *Теория.* Концентрация растворов.
10. *Практика.* Практическая работа № 2. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом».
11. - 12. *Промежуточная аттестация.* Решение теоретических и практических задач по теме: «Растворы».

### **Раздел 4. Основные классы неорганических соединений.**

1. *Теория.* Индикаторы – история возникновения, виды.
2. *Практика.* Практическая работа № 3. «Определение pH растворов кислот и щелочей».
3. *Практика.* Лабораторный опыт № 9. «Определение pH различных сред».
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 10. «Реакция нейтрализации».
5. *Практика.* Демонстрационный эксперимент № 4. «Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».
6. Итоговый контроль. Тестирование.

### **2й год обучения**

*1 час в неделю, всего 34 часа*

### **Раздел 1. Теория электролитической диссоциации.**

1. *Теория.* Определение целей и задач на учебный год, план работы. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж.
2. *Практика.* Демонстрационный опыт № 1. «Тепловой эффект растворения веществ в воде».
3. *Теория.* Грамотное оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала.
4. *Практическая работа № 1.* «Электролиты и неэлектролиты».
5. *Теория.* Знакомство с олимпиадным движением по химии. Федеральный и Республиканский перечень.
6. *Практика.* Лабораторный опыт № 1. «Влияние растворителя на диссоциацию».
7. *Теория.* Решение заданий школьного этапа ВсОШ прошлых лет.
8. *Практика.* Лабораторный опыт № 2. «Сильные и слабые электролиты»

9. *Теория.* Решение задач на степень диссоциации.
10. *Практика.* Лабораторный опыт № 3. «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов».
11. *Теория.* Решение задач по распознаванию веществ.
12. *Практика.* Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по распознаванию веществ.
13. *Практика.* Практическая работа № 3. «Определение концентрации соли по электропроводности раствора».
14. *Практика.* Лабораторный опыт № 4. «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой».
15. *Практика.* Лабораторный опыт № 5. «Образование солей аммония».
- 16.-17. *Промежуточная аттестация.* Решение теоретических и практических задач по теме «Электролитическая диссоциация».

## **Раздел 2. Химические реакции.**

1. *Теория.* Закон действующих масс, правило Вант Гоффа.
2. *Практика.* Демонстрационные опыты № 2. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» (катализатор, температура, концентрация, степень измельчения, природа веществ).
3. *Практика.* Демонстрационные опыты № 2. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» (катализатор, температура, концентрация, степень измельчения, природа веществ).
4. *Теория.* Окислительно-восстановительные реакции.
5. *Практика.* Лабораторный опыт № 6. «Изучение реакции взаимодействия сульфата натрия с пероксидом водорода».
6. *Практика.* Лабораторный опыт № 7. «Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций».
7. *Практика.* Лабораторный опыт № 8. «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов».

## **Раздел 3. Химические элементы (свойства металлов, неметаллов и их соединений).**

1. *Теория.* Галогены, физические и химические свойства.
2. *Практика.* Демонстрационный опыт № 3. «Изучение физических и химических свойств хлора».
3. *Теория.* Халькогены, физические и химические свойства.
4. *Практика.* Демонстрационный опыт № 4. «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты».
5. *Теория.* Пниктогены, физические и химические свойства.
6. *Практика.* Лабораторный опыт № 9. «Основные свойства аммиака».
7. *Теория.* Химия d-элементов.
8. *Практика.* Лабораторный опыт № 11. «Окисление железа во влажном воздухе».
9. -10. *Итоговый контроль.* Решение комбинированных задач.

### **1.4. Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### **Личностные результаты:**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;



- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с историей развития химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

### **Метапредметные результаты**

#### *Регулятивные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- установливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости

#### *Познавательные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах,
- критически относиться к псевдонаучной информации.

#### *Коммуникативные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

### **Предметные результаты**

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;

- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Обучающийся получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Условия реализации программы

#### *Материально-техническое обеспечение*

1) Учебный кабинет, в котором имеется:

- Smart доска – 1 шт;
- Доска магнитно-маркерная – 1шт;
- Ноутбук – 1 шт;
- Принтер – 1 шт;
- Компьютер – 1 шт;
- Вытяжной демонстрационный шкаф – 1 шт;
- Вытяжной шкаф – 1 шт;
- Столы – 6 шт;
- Стулья – 12 шт;
- Портреты ученых – 3 шт;
- Цифровые лаборатории Releon – 4, Relab – 15, Научные развлечения – 12;
- Стеллажи для демонстрационных объектов и цифровых лабораторий.

2) Лаборатория:

- Островной стол на 8 мест;
- Стулья 8 штук;

- Портреты ученых – 4 шт;
- Сушилка для лабораторной посуды – 2 шт;
- Металлический шкаф четырехдверный для реактивов – 1 шт;
- вытяжной шкаф – 1 шт;
- Ноутбук – 4 шт;
- Химическое оборудование: посуда, спектрофотометр, аналитические весы, дистиллятор;
- Сушильный шкаф – 1 шт;
- Шкаф для ЛВЖ – 1 шт;
- Стеллажи для демонстрационных объектов и цифровых лабораторий.

## **2.2. Информационно методическое обеспечение**

Информационно-методическое обеспечение программы:

1. Беспалов П.И. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 8 — 9 классы. Методическое пособие. – М.: Центр естественно-научного и математического образования, 2021. - 122 с.
2. Жилин Д.М., Поваляев О.А., Хоменко С.В. Цифровая лаборатория по химии. Методическое пособие. – М.: Ювента, 2017. – 72 с. Научные развлечения.
3. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии Releon, Relab.

## **2.3. Методы и технологии обучения и воспитания**

### **Методическое обеспечение программы**

При реализации программы используются различные педагогические технологии.

*Технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности.* Развивающее обучение подразумевает ориентацию процесса обучения на потенциальные возможности человека и на их реакцию.

Целью развивающего обучения является подготовка обучающихся к самостоятельному освоению знаний, поиску истины, а также к независимости в повседневной жизни. То есть оно основано на формировании механизмов мышления, а не на эксплуатации памяти. Учащиеся должны овладеть теми мыслительными операциями, с помощью которых происходит усвоение знаний и оперирование ими. Развивающее обучение побуждает ребенка сознательно ставить цели и задачи самоизменения и творчески их достигать.

Достижение творческого уровня развития личности может считаться наивысшим результатом в любой педагогической технологии. В систему развивающего обучения входят технологии, направленные достижение следующих целей:

- выявление и развитие творческих способностей И.П. Волкова;
- технология технического творчества (теория решения изобретательских задач) Г.С. Альтшуллера;
- технология воспитания общественного творчества И.П. Иванова.

Они направлены на развитие различных сфер личности и имеют как общие, так и специфичные особенности.

*Технология ТРИЗ* предполагает выполнение алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) – пошаговая последовательность действий по выявлению и разрешению противоречий в решаемой задаче. Алгоритм позволяет отбросить множество неподходящих или слабых вариантов решения, которых для некоторых задач может быть больше миллиона.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие формы занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- проектная деятельность;
- выступление с защитой проекта.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей. Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

*Технология проектной деятельности.* Технология проектной деятельности основывается на методологических подходах Д. Дьюи, У.Х. Килпатрика, В.Н. Шульгина, М.В. Купенина, Б.В. Игнатьева и др.; а также современных ученых исследователей – Е.С. Палата, В.Д. Симоненко, Г.И. Кругликова, В.В. Гузеева и др.

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников, учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач, приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах, развивают у себя исследовательские умения ( умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Исходные теоретические позиции проектного обучения:

1. в центре внимания – ребенок, содействие развитию его творческих способностей;
2. образовательный процесс строится не в логике изучаемого предмета, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для учащегося, что повышает его мотивацию в учении;
3. индивидуальный темп работы над проектом обеспечивает выход каждого учащегося на свой уровень развития;
4. комплексный подход в разработке проектов способствует сбалансированному развитию основных физиологических и психических функций учащегося;
5. глубокое, осознанное усвоение базовых знаний обеспечивается за счет универсального их использования в разных ситуациях.

В рамках программы предусмотрена организация самостоятельной работы учащихся с целью реализации программы в 100% объеме (в случаях, предусмотренных Положением по составлению дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы в МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина») с последующим осуществлением текущего контроля педагогом дополнительного образования в формах, предусмотренных Программой (Приложение 6).

### **Воспитательная работа и работа с родителями**

В рамках Программы реализуются формы воспитательной работы с учащимися: мероприятия, направленные на формирование детского коллектива, тематические недели, посвященные государственным праздникам и памятным датам, конкурсы, выставки, мастер-классы, экскурсии. Примерный план воспитательной работы с учащимися представлен в Приложении 2.

Формы работы с родителями учащихся: родительское собрание (в начале и в конце учебного года), индивидуальные консультации, День открытых дверей, мастер-классы и выставки. Примерный план работы с родителями представлен в Приложении 2.

Цель - создание условий для саморазвития и самореализации личности учащегося, его успешной социализации, социально-педагогическая поддержка становления и развития высоко нравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина.

Задачи:

1. Развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся через комплексную поддержку значимых инициатив участников образовательного процесса и активизацию деятельности детских групп.

2. Создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса.

3. Поддерживать творческую активность учащихся во всех сферах деятельности, активизировать работу учащихся, создать условия для развития ученического коллектива через систему КТД.

4. Совершенствовать систему семейного воспитания, способствовать повышению ответственности родителей за воспитание и обучение детей.

#### 2.4. Формы контроля, промежуточной аттестации

Таблица 1. Этапы аттестации учащихся и текущего контроля успеваемости

##### 1 год обучения

Виды аттестации, сроки проведения	Цель	Содержание	Форма
Текущий контроль успеваемости. Входящая диагностика. Сентябрь	Определить исходный уровень мотивированности учащихся	Введение в деятельность. Входящая диагностика.	Анкетирование
Текущий контроль успеваемости на каждом занятии. В течение года	Определить уровень понимания изучаемого материала и уровень приобретенных умений и навыков	Проверка усвоения материала по теме занятия или комплексу занятий	Наблюдение, диалоги, рефлексия, практические письменные работы
Промежуточная аттестация по теме «Растворы». Апрель	Определить уровень усвоения программного материала по теме	Решение теоретических и практических задач по теме: «Растворы».	Контрольная работа, практическая работа.
Итоговый контроль и анкетирование	Определить уровень усвоения программного материала 1 года обучения	Выходное анкетирование, ответы на вопросы по пройденному материалу	Тестирование, анкетирование

Таблица 2. Этапы аттестации учащихся и текущего контроля успеваемости

##### 2 год обучения

Виды аттестации, сроки проведения	Цель	Содержание	Форма
Текущий контроль успеваемости. Входящая диагностика. Сентябрь	Определить исходный уровень мотивированности учащихся	Введение в деятельность. Входящая диагностика.	Анкетирование

Текущий контроль успеваемости на каждом занятии. В течение года	Определить уровень понимания изучаемого материала и уровень приобретенных умений и навыков	Проверка усвоения материала по теме занятия или комплексу занятий	Наблюдение, диалоги, рефлексия, практические письменные работы
Промежуточная аттестация по теме «Электролитическая диссоциация». Январь	Определить уровень усвоения программного материала по теме	Решение теоретических и практических задач по теме: «Электролитическая диссоциация».	Контрольная работа, практическая работа.
Итоговый контроль и анкетирование	Определить уровень усвоения программного материала 2 года обучения	Выходное анкетирование, решение комбинированных задач по пройденному материалу	Контрольная работа, анкетирование

Входное и выходное анкетирования участников Программы.

**Вопросы входной анкеты:**

1. Что побудило тебя к изучению данной Программы?
2. Какой результат от изучения Программы ты ожидаешь?
3. Планируешь ли в дальнейшем работать в данном направлении?

**Вопросы выходной анкеты:**

1. Оправдались ли твои ожидания от данной Программы? В чём именно?
2. Каких результатов ты достиг при изучении Программы?
3. Изменились ли твои планы на будущее после изучения Программы?

Результаты обучения оцениваются по ответам участников Программы:

- на вопросы Анкетирования;
- текущего контроля в течение каждого занятия в форме опроса по постановке цели занятия, составлению плана её достижения;
- на вопросы контролирующего (промежуточный, итоговый) характера.

Результаты итоговой аттестации фиксируются в «Протоколе итоговой аттестации».

Оценка достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы - дополнительной общеразвивающей программы осуществляется по 3 уровням: высокий (от 80% до 100 % освоения программного материала), средний (от 51% до 79% освоения программного материала), низкий (от 50 % освоения программного материала и менее).

## 2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### 2.5.1. Нормативная база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph-kremlin.consultant.ru/page.aspx?1646176>
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Москва. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html>
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70731954/>

4. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>
5. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
6. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/materialy-dlya-roditelei/library/2014/09/14/kontseptsiya-dukhovno-nravstvennogo-razvitiya-i>
7. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>
8. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHIBitwN4gB.pdf>
9. Указ Президента РФ от 1 июня 2012 г. № 761 «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70183566/#ixzz45zZVrQVh>
10. Решение Совета муниципального образования городского округа «Сыктывкар» от 08.07.2011 №03/2011-61 «О стратегии социально-экономического развития муниципального образования городского округа «Сыктывкар» до 2035 года»;

#### 2.5.2. Список литературы для педагогов

11. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. Изд.-во «Химия», Л. - 1970. – 720 с.
12. Дроздов А.А., Еремин В.В., Андреев М.Н. Практикум по неорганической, физической, аналитической и органической химии. Пособие по программе практических занятий в ОЦ «Сириус», Сочи.- 2018 г. – 74 с.
13. Дроздов А.А., Еремин В.В., Андреев М.Н., Тихонов А.В. Практикум по неорганической, аналитической, органической и физической химии. Пособие по программе практических занятий в ОЦ «Сириус», Сочи.- 2019 г. – 119 с.

#### 2.5.3. Список литературы для учащихся

14. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов.- Л.: Химия, 1986. - 240 с.
15. Некрасов Б.В. Основы общей химии. В 2 т. - М.: Изд. «Химия», 1973.- 656 с., 688 с.
16. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания по химии. - М.: Издательство «Дрофа», 2006. - 430 с.



**Приложение 1**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Химический практикум в цифровой лаборатории»

**Календарно-тематическое планирование  
1 год обучения**

Месяц	Календ. неделя	№ урока в году	Тема
сентябрь	1-7	1	Введение в предмет.
	8-14	2	Оформление лабораторных, практических работ.
	15-21	3	Практическая работа №1
	22-28	4	Лабораторный опыт №1
октябрь	29-5	5	Знакомство с олимпиадным движением по химии
	6-12	6	Лабораторный опыт №2
	13-19	7	Решение заданий школьного этапа ВСОШ прошлых лет
	20-26	8	Лабораторный опыт №3
ноябрь	5-9	9	Свойства воды
	10-16	10	Демонстрационный эксперимент №1
	17-23	11	Методы очистки воды
	24-30	12	Лабораторный опыт №4
декабрь	1-7	13	Демонстрационный эксперимент №2
	8-14	14	Составление уравнений химических реакций
	15-21	15	Демонстрационный эксперимент №3
	22-28	16	Составление уравнений химических реакций
январь	12-18	17	Растворимость. Решение задач
	19-25	18	Лабораторный опыт №5
	26-1	19	Кристаллогидраты
февраль	2-8	20	Лабораторный опыт №6
	9-15	21	Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы
	16-22	22	Лабораторный опыт №7
	23-1	23	Решение задач
март	2-8	24	Лабораторный опыт №8
	9-15	25	Концентрация растворов
	16-22	26	Практическая работа №2
апрель	30-5	27	<i>Промежуточная аттестация. Решение задач по теме «Растворы»</i>

	6-12	28	<i>Промежуточная аттестация. Решение задач по теме «Растворы»</i>
	13-19	29	Индикаторы- история возникновения, виды
	20-26	30	Практическая работа №3
май	27-3	31	Лабораторный опыт №9
	4-10	32	Лабораторный опыт №10
	11-17	33	Демонстрационный эксперимент №4
	18-24	34	<i>Итоговый контроль. Тестирование</i>

**Приложение 2**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Химический практикум в цифровой лаборатории»

**Календарно-тематическое планирование**  
**2 год обучения**

Месяц	Календ. неделя	№ урока в году	Тема
сентябрь	1-7	1	Определение целей и задач, план работы.
	8-14	2	Демонстрационный опыт №1
	15-21	3	Оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала.
	22-28	4	Практическая работа №1
октябрь	29-5	5	Знакомство с олимпиадным движением по химии
	6-12	6	Лабораторный опыт №1
	13-19	7	Решение заданий школьного этапа ВСОШ прошлых лет
	20-26	8	Лабораторный опыт №2
ноябрь	5-9	9	Решение задач на степень диссоциации
	10-16	10	Лабораторный опыт №3
	17-23	11	Решение задач по распознаванию веществ
	24-30	12	Практическая работа №2
декабрь	1-7	13	Практическая работа №3
	8-14	14	Лабораторный опыт №4
	15-21	15	Лабораторный опыт №5
	22-28	16	<i>Промежуточная аттестация. Решение теоретических и практических задач по теме «Электролитическая диссоциация».</i>
январь	12-18	17	<i>Промежуточная аттестация. Решение теоретических и практических задач по теме «Электролитическая диссоциация».</i>
	19-25	18	Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа
	26-1	19	Демонстрационные опыты №2
февраль	2-8	20	Демонстрационные опыты №2
	9-15	21	Окислительно-восстановительные реакции
	16-22	22	Лабораторный опыт №6
	23-1	23	Лабораторный опыт №7
март	2-8	24	Лабораторный опыт №8
	9-15	25	Галогены. Физические и химические свойства.

	16-22	26	Демонстрационный опыт №3
апрел ь	30-5	27	Халькогены. Физические и химические свойства.
	6-12	28	Демонстрационный опыт №4
	13-19	29	Пниктогены. Физические и химические свойства.
	20-26	30	Лабораторный опыт №9
май	27-3	31	Химия d-элементов
	4-10	32	Лабораторный опыт №10
	11-17	33	<i>Итоговый контроль. Решение комбинированных задач.</i>
	18-24	34	<i>Итоговый контроль. Решение комбинированных задач.</i>

**Приложение 3**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Химический практикум в цифровой лаборатории»

**План воспитательной работы**

<b>№</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Сроки проведения</b>
1	Мероприятие, посвященное Дню знаний	сентябрь
2	День рождения Гимназии	ноябрь
3	День защитника Отечества	февраль
4	Международный женский день	март
5	День космонавтики	апрель
6	День Победы	май
7	Пушкинский День	июнь

**План работы с родителями/законными представителями**

<b>№</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Сроки проведения</b>
1	Организационное родительское собрание	сентябрь
2	Индивидуальные консультации с родителями	в течении учебного года, по запросу
3	Итоговое родительское собрание	май

**Приложение 4**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Химический практикум в цифровой лаборатории»

**Примерный тест для итогового контроля (1 год обучения):**

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут. Работа состоит из 13 заданий.

9 заданий базового уровня. К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. За выполнение каждого задания - 1 балл.

10-11 задания, на которые надо дать краткий ответ. За выполнение каждого задания - 2 балла.

12 и 13 наиболее сложных объемных задания, которые требуют полного ответа. За выполнение задания ты можешь получить: 12- 4, 13- 3 балла. Из них обучающийся может выбрать выполнять задание 12 или 13.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Максимально ты можешь набрать 20 баллов. Желаю успеха!

Система оценивания работы:

Оценка «5» - 16-20 (+3) балл(а)

Оценка «4» - 13-15 баллов

Оценка «3» - 8-12 баллов

Оценка «2» - менее 8 баллов

При выполнении заданий этой части под номером выполняемого вами задания поставьте номер, которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. Символ химического элемента неметалла

1). К    2). O    3.) Ca    4). Fe

2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме фтора  ${}^{19}_{9}\text{F}$  :

1)  $p^+ - 9; n^0 - 10; e^- - 19$                       3)  $p^+ - 9; n^0 - 10; e^- - 9$

2)  $p^+ - 10; n^0 - 9; e^- - 10$                       4)  $p^+ - 9; n^0 - 9; e^- - 19$

3. Группа формул веществ с ковалентной связью:

1)  $\text{H}_2\text{S}, \text{P}_4, \text{CO}_2$

3)  $\text{HCl}, \text{NaCl}, \text{H}_2\text{O}$

2)  $\text{H}_2, \text{Na}, \text{CuO}$

4)  $\text{CaO}, \text{SO}_2, \text{CH}_4$

4. Из приведенного перечня выберите ряд, в котором указаны только двухвалентные элементы:

1). H, Na, K

2). O, Mg, Zn

3). Na, Mg, Ca

4). Al, P, Cl

5. Выберите ряд, где указаны только основания:

1).  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{N}_2\text{O}_5$   $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   $\text{Na}_2\text{O}$

2).  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   $\text{Zn}(\text{OH})_2$   $\text{NaOH}$

3).  $\text{Li}_2\text{O}$   $\text{H}_2\text{O}$   $\text{Na}_2\text{O}$   $\text{N}_2\text{O}_5$

4).  $\text{CaO}$   $\text{NaOH}$   $\text{Na}_2\text{O}$   $\text{N}_2\text{O}_5$



**Приложение 5**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Химический практикум в цифровой лаборатории»

**Примерные типы задач для итогового контроля (2 год обучения):**

1. Вычислить массу цинка, необходимую для получения хлорида цинка количеством 0,5 моль при взаимодействии его с избытком соляной кислоты.
2. Вычислить массу раствора серной кислоты с массовой долей вещества 20%, необходимую для получения сульфата бария количеством 0,2 моля при взаимодействии ее с избытком раствора хлорида бария.
3. Определить объем кислорода, необходимый для сжигания газа, полученного при растворении цинка количеством 1 моль в избытке раствора соляной кислоты.
4. Газ, полученный при разложении карбоната аммония массой 480 г окислили кислородом воздуха в присутствии катализатора. Какой объем воздуха при этом был затрачен?
5. При взаимодействии магния массой 36 г с избытком хлора получено 128,25 г хлорида магния. Определить выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
6. Через известковую воду, содержащую 3,7 г гидроксида кальция, пропустили углекислый газ. Выпавший осадок отфильтровали, высушили, взвесили. Его масса оказалась равной 4,75 г. Вычислить выход продукта реакции ( в процентах) от теоретически возможного.
7. При взаимодействии йода с водородом получено 38,4 г йодоводорода, что составляет 60% от теоретически возможного выхода. Вычислить массу йода, взятую для реакции.
8. Прежде чем вылить в канализацию жидкие отходы лабораторных работ, содержащие соляную кислоту, полагается их нейтрализовать щелочью ( например, гидроксидом натрия) или содой ( карбонатом натрия). Определите массы NaOH и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, необходимые для нейтрализации отходов, содержащих 0,45 моль HCl. Какой объем газа (при н.у) выделится при нейтрализации указанного количества отходов содой?
9. Важнейшая проблема в промышленном производстве удобрений- получение так называемого «связанного азота». В настоящее время ее решают путем синтеза аммиака из азота и водорода. Какой объем аммиака ( при н.у) можно получить в этом процессе, если объем исходного водорода равен 300 л, а практический выход- 43%?



**Приложение 6**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Химический практикум в цифровой лаборатории»

**Перечень нормативных правовых актов**

1. Федеральный закон от 21.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства Просвещения от 09 ноября 2018 г. №196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Проект концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20);
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
6. Приказ Министерства образования и науки России № 882, Министерства просвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»);
7. Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы);
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. №467 «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей»;
9. Постановление Правительства Коми от 11.04.2019 №185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года»;
10. Решение Совета муниципального образования городского округа «Сыктывкар» от 08.07.2011 №03/2011-61 «О стратегии социально-экономического развития муниципального образования городского округа «Сыктывкар» до 2035 года»;
11. Приказ Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 01.06.2018 года №214-п «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Республике Коми»;
12. Приложение к письму Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми»;
13. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
14. Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия имени А.С. Пушкина» г.Сыктывкара;
15. Лицензии на осуществление деятельности МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»;
16. Должностные инструкции педагога дополнительного образования;

17. Положение по составлению дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы в МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»