

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования  
Тульской области  
«Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
ГООУ ДО ТО «ЦДОД»,  
протокол № 1  
от «13» сентября 2024 г.

Утверждаю  
Директор ГООУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Грошев  
приказ от «13» сентября 2024 г. № 31



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Экспериментальная химия»**

Направленность: естественнонаучная  
Возраст: 14-18 лет  
Срок реализации: 1 год (72 часа)  
Уровень реализации: продвинутый

Составитель:  
к.б.н., педагог дополнительного образования  
Абрамова Э.А.

Тула, 2024

## Пояснительная записка

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования реализуется дополнительная общеразвивающая программа *«Экспериментальная химия» естественнонаучной направленности, продвинутого уровня сложности*, которая направлена на формирование у обучающихся представлений о современной методологии и технике лабораторного анализа.

При разработке данной программы учитывалась прогрессивная конвергенция естественных наук и технологий на основе системы фундаментальных закономерностей развития естественных наук. Учитывалась конвергенция двух видов мышления человека: научного и технологического, с опорой на формирование исследовательских навыков для создания конкретного, полезного для человека, продукта.

Химический эксперимент занимает важное место в обучении химии. Особенность его, как средства обучения и познания, состоит в том, что в процессе наблюдений и при самостоятельном выполнении опытов учащиеся не только быстрее усваивают знания о свойствах веществ и химических процессах, но и учатся подтверждать знания химическими опытами, а также приобретают умение работать самостоятельно. При проведении опытов и наблюдении за происходящими процессами они познают многообразие веществ, накапливают факты для сравнений, обобщений и выводов. Учащиеся убеждаются, что сложными химическими процессами можно управлять, что в химических явлениях нет ничего сверхъестественного, они подчиняются объективным законам, постижение которых обеспечивает возможность широкого использования химических превращений в практической деятельности.

*Новизна* дополнительной общеразвивающей программы *«Экспериментальная химия»* заключается в использовании: современных педагогических технологий и приемов; современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать химический эксперимент.

За время освоения программы каждый обучающийся попробует себя в качестве сотрудника научной лаборатории, освоит методы современных научных исследований.

*Актуальность* общеразвивающей программы продиктована востребованностью полученных знаний в практической деятельности и в будущей профессии.

*Адресат программы* – обучающиеся 14-18 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе *«Экспериментальная химия»* принимаются на принципах добровольности все желающие дети с базовым уровнем знаний.

*Объем программы* - 72 учебных часа.

*Срок освоения программы* – 1 год.

*Форма обучения* - очная.

*Особенности организации образовательного процесса.* Форма реализации программы - традиционная. В случае введения дистанционной технологии обучения педагог через различные доступные цифровые платформы обеспечивает проведение ранее запланированных занятий, разрабатывает вариативную часть программы, которая позволяет менять темы, разделы программы. Обучение детей с использованием данной технологии осуществляется в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Допускается использование электронных образовательных ресурсов сети Интернет, не противоречащих нормам этики и морали, в форме веб-занятий (мастер-классов, видео экскурсий и т.п.) и чат-занятий; электронной почтовой рассылки (методические рекомендации), работы в мессенджерах (консультации по работам), кейс-технологии, презентации, работы в ВКонтакте и др.

*Организационные формы обучения.* Основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие с детьми разного возраста с ярко выраженным индивидуальным подходом, которое направлено на совершенствование практических навыков. Групповой метод обучения способствует созданию

соревновательного фона, стимулирующего повышенную работоспособность обучающихся и позволяет развить умения эффективно взаимодействовать в группе.

*Режим занятий.* Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы.

**Цель программы:** формирование у учащихся химического мировоззрения и знаний, позволяющих самостоятельно вырабатывать алгоритм получения различных веществ с заданными химическими и физическими свойствами и проводить их идентификацию.

**Задачи программы.**

*Научить:*

- правильно обращаться с веществами, приборами;
- проводить химические опыты;
- планировать эксперимент;
- пользоваться технической литературой;
- распознавать вещества опытным путем.

*Сформировать:*

- специальные знания, умения и навыки в области химии;
- способности к приобретению необходимых практических умений и навыков работы с лабораторным оборудованием при проведении экспериментов и исследований;
- информационно-коммуникационную грамотность;
- новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- здоровый образ жизни, направленный на сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

*Развить:*

- исследовательские и творческие способности обучающихся;
- теоретические и экспериментальные навыки в области методологий и техник современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- навыки решения нестандартных задач;
- образное и пространственное мышление.

*Привить:*

- интерес к выработке новых знаний;
- коммуникативные навыки.

*Воспитать:*

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Ожидаемые результаты и способы их проверки**

**Предметные результаты обучения:**

По окончании освоения программы обучающиеся *научатся:*

- планировать и проводить эксперименты;
- применять научный подход к решению различных задач;
- понимать роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

- интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;
- рационально использовать учебную и дополнительную информацию для проектирования и создания технических объектов.

#### **Метапредметные результаты.**

Обучающиеся *научатся*:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи;
- сопоставлять свои действия с прогнозируемым результатом;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию проектных идей;
- виртуально и натурно моделировать технические объекты и технологические процессы.

Обучающиеся *овладеют*:

- основными составляющими исследовательской и проектной деятельности: научатся видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, ставить эксперимент, делать выводы и заключения, защищать свои идеи;
- основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

*Будут развиты:*

- монологическая и диалогическая речь, умения выражать свои мысли, понимать точку зрения собеседника, признавать право другого человека на иное мнение;
- умение представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

#### **Личностные результаты обучения.**

К концу обучения по данной программе у обучающихся *сформируются*:

- познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;
- целостная картина мира, соответствующая современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- коммуникативные компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

*Будут воспитаны*

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Учебный план (продвинутый уровень сложности)**

№	Тема раздела	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
1	Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии	12	5	7	<i>Входная диагностика.</i> Профессиональная проба «Лабораторный химический анализ»
2	Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ	6	1	5	Текущий контроль. Лабораторный практикум
3	Введение в химический синтез	12	2	10	Текущий контроль. Лабораторный практикум
4	Введение в химический анализ	14	4	10	Текущий контроль. Лабораторный практикум
5	Основные газовые законы	6	2	4	Текущий контроль. Лабораторный практикум
6	Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком	12	4	8	Текущий контроль. Лабораторный практикум
7	Научно-исследовательский эксперимент	10	3	7	<i>Итоговая аттестация:</i> Практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории»
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	

## Содержание учебного плана (продвинутый уровень сложности)

### Раздел 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии (12 часов, 5 т., 7 пр.)

Тема 1.1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Техника безопасности. (1т./1пр.).

Теория. Специфика работы в лаборатории. Техника безопасности при работе в кабинете химии. Легковоспламеняющиеся жидкости. Правила хранения ЛВЖ.

Практика. Организация рабочего места по техническому заданию.

Тема 1.2. Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием (1т./1пр.).

Теория. Теоретические основы ведения лабораторного журнала. Знакомство с химической посудой.

Практика. Проба химической посуды на чистоту. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение объема жидкости. Правила сборки приборов и работы с ними. Нагревательные приборы. Выделение продуктов реакции: выпаривание, фильтрование, центрифугирование. Работа по заполнению лабораторного журнала.

Тема 1.3. Определение физических свойств веществ специальными методами (1т./1пр.).

Теория. Основные понятия. Характеристика физических свойств веществ.

Практика. Определение основных физических свойств (агрегатного состояния, цвета, запаха, плотности, электропроводности, магнитных свойств, температуры кипения и растворимости) различных веществ.

Тема 1.4. Определение электропроводности веществ (1т./1пр.).

Теория. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от природы электролитов. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от концентрации электролита. Определение электропроводности твердых веществ.

Практика. Определение электропроводности воды и растворов.

Тема 1.5. Определение растворимости веществ (1т./1пр.).

Теория. Понятие раствора. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации.

Практика. Техника приготовления растворов. Смешение растворов.

Тема 1.6. Лабораторный контроль по теме модуля (2пр.).

Теория. Не предусмотрено.

Практика. Проверка умений работы с химической посудой и лабораторным оборудованием, знание основных правил безопасной работы в школьной лаборатории.

### Раздел 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ (6 часов, 1т, 5 пр.)

Тема 2.1. Основные методы очистки химических веществ (1т./1пр.)

Теория. Представление о химических веществах.

Практика. Лабораторная работа «Методы очистки жидкостей, растворов и твердых веществ».

Тема 2.2. Лабораторная работа «Методы очистки химических веществ» (2 пр.)

Практика. Получение веществ путем выделения их из смесей физическими методами. Опыты «Вещества в смесях сохраняют свои индивидуальные свойства», «Разделение неоднородных смесей», «Разделение суспензий», «Флотация», «Выпаривание растворов сахарного песка», «Дистилляция», «Перекристаллизация», «Уголь обесцвечивает раствор», «Бумажная хроматография», «Возгонка йода».

Тема 2.3. Экспериментальный практикум (2пр.)

Практика. Проверка знаний и умений по теме модуля.

Контрольные задания и вопросы:

1. Составьте план разделения следующих смесей: а) железные опилки, поваренная соль, сера; б) песок, соль; в) песок, глина, древесные опилки; г) песок, йод, поваренная соль; д) мелкие железные гвозди, бытовой мусор.

2. Если повар пересолил суп, то рекомендуется опустить в него небольшой полотняный мешочек с рисом (20–30 г) на 10–15 минут. На чем основано действие этого «бабушкиного секрета»? Можете ли вы предложить другой способ исправить дело?

3. Муку перед приготовлением теста просеивают через сито. Можно ли просеивание отнести к одному из методов очистки веществ? Если да, то на чем основан этот метод?

4. Приведите примеры практического получения веществ путем разделения смесей в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту и т.д.

### **Раздел 3. Введение в химический синтез (12 часов, 2 т., 10 пр.)**

#### Тема 3.1. Получение трудно растворимых веществ (2пр.)

Практика. Практическая работа «Получение малорастворимых гидроксидов». Обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств гидроксида.

#### Тема 3.2. Получение хорошо растворимых солей (2пр.)

Практика. Практическая работа «Получение хорошо растворимых солей». Обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств и состава соли.

#### Тема 3.3. Получение комплексных соединений (2пр.)

Практика. Практическая работа «Получение комплексных соединений»

#### Тема 3.4. Получение оксидов и изучение их свойств (1т./1пр.)

Теория. Общая характеристика оксидов.

Практика. Практическая работа «Получение оксидов». Обосновать выбор методики синтеза различных оксидов. Получить оксиды различной природы.

#### Тема 3.5. Методы получения наноматериалов (1т./1пр.)

Теория. Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. Знакомство с углеродными материалами и методами их получения. Функциональные материалы на основе оксида графена и методы их исследования.

Практика. Знакомство с синтезами оксида графена.

#### Тема 3.6. Экспериментальный практикум (2ч.)

Практика. Выполнение индивидуальных практических заданий по теме модуля.

### **Раздел 4. Введение в химический анализ (14 часов, 4 т., 10 пр.)**

Тема 4.1. Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа (2пр.)

Практика. Техника выполнения качественных химических реакций (реакции в пробирке, микрокристаллоскопические реакции, капельные реакции, реакции методом растирания, экстрагирование).

Тема 4.2. Классификация катионов. Частные и групповые реакции на катионы (1т./1пр.)

Теория. Классификации катионов: кислотно-основная, аммиачнофосфатная, сероводородная.

Практика. Освоение методов качественного анализа катионов.

#### Тема 4.3. Классификация анионов. Частные и групповые реакции (1т./1пр.)

Теория. Разделение анионов по аналитическим группам.

Практика. Освоение методов качественного анализа анионов.

Тема 4.4. Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия (1т./1пр.)

Теория. Знакомство с методами количественного анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Классификация титриметрических методов анализа. Индикаторы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Техника проведения титриметрического анализа. Прямое, обратное титрование, титрование

заместителя. Осаждаемая и весовая формы. Техника проведения гравиметрического анализа.

Практика. Определение кислотности молока титриметрическим методом.

Тема 4.5. Идентификация органических соединений. Качественные реакции на функциональные группы (1т./3пр.)

Теория. Классы органических веществ. Функциональные группы органических соединений. Качественные химические реакции на функциональные группы органических соединений.

Практика. Определение качественного состава органических соединений.

Тема 4.6. Лабораторный контроль по теме модуля (2ч.)

Теория. Не предусмотрено.

Практика. Определение качественного состава сложных смесей неорганических веществ. Определение концентрации кислоты. Определение содержания органического углерода в почве. Определение содержания органических кислот.

**Раздел 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами (6 часов, 2т., 4 пр.)**

Тема 5.1. Основные газовые законы в химии. Смесии газов (1т./1пр.)

Теория. Смесии газов. Закон Дальтона. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Практика. Определение объемного содержания кислорода в воздухе.

Тема 5.2. Общие правила работы с газами. Аппарат Киппа (1т./1пр.)

Теория. Получение газообразных веществ в лабораторных условиях. Приборы для получения газов. Приборы автоматического действия. Знакомство с аппаратом Киппа. Хранение газов. Знакомство с газометром. Способы собирания газов. Меры предосторожности при работе с газами.

Практика. Получение углекислого газа.

Тема 5.3. Решение упражнений по теме модуля (2 ч.)

Практика. Проверка знаний по теме модуля.

Контрольные вопросы для проверки знаний:

1. Основные газовые законы в химии.
2. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.
3. Закон Менделеева-Клапейрона.
4. Смесии газов. Закон Дальтона и следствия из него.
5. Перегонка с паром. Опишите опыт. Области применения.
6. Получение газов. Аппарат Киппа.
7. Хранение газов. Газометр.
8. Методы сбора газов.
9. Меры предосторожности при работе с газами.
10. Поверка газов на чистоту.

**Раздел 6. Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком (12 часов, 4 т., 8 пр.)**

Тема 6.1. Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории. (1т./1пр.)

Теория. Получение и изучение физических свойств кислорода. Идентификация кислорода.

Практика. Собирание кислорода методом вытеснения воздуха.

Тема 6.2. Опыты, в которых используется кислород (2 пр.)

Теория. Условия возникновения и прекращения горения веществ.

Практика. Горение фосфора и серы в кислороде.

Тема 6.3. Водород. Получение водорода в лаборатории (1т./1пр.)

Теория. Опыт Кавендиша. Получение водорода взаимодействием металла с кислотой.



Практика. Получение водорода взаимодействием металла с водой.

Тема 6.4. Углекислый газ и его получение в лаборатории (1т./1пр.)

Теория. Получение из оксида углерода (IV) из солей угольной кислоты. Собираение углекислого газа.

Практика. Опыт «Тушение свечи содержимым пустого стакана». Опыты с сухим льдом.

Тема 6.5. Аммиак. Получение в лаборатории аммиака и опыты с ним (1т./1пр.)

Теория. Получение аммиака и его собиание методом вытеснения воздуха.

Практика. Опыт «Аммиачный фонтан».

Тема 6.6. Дидактическое тестирование (2ч.)

Практика. Проверка знаний по теме модуля.

Контрольные вопросы для проверки знаний:

1. Перечислите реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории.

2. Как правильно собирать кислород?

3. Проверка прибора на герметичность.

4. Порядок заполнения газометра кислородом.

5. Опишите опыт «Джин из бутылки».

6. Как доказать, что при сгорании серы и фосфора в атмосфере кислорода образуются кислотные оксиды?

7. Что такое гремучий газ?

8. Перечислите реакции, используемые для получения водорода в лаборатории.

9. Опишите процессы происходящие, при растворении алюминия в смеси сульфата мети и хлорида натрия.

10. Дайте характеристику углекислому газу.

11. Что такое сухой лед?

12. Какие опыты могут продемонстрировать свойства углекислого газа.

13. Что такое аммиак, нашатырь, нашатырный спирт?

14. Что произойдет если смешать растворы йода и нашатырного спирта.

**Раздел 7. Научно-исследовательский эксперимент (8 часов, 3 т., 5 пр.)**

Тема 7.1. Технология организации химического эксперимента (1т./1пр.)

Теория. Постановка цели и задач исследования, выбор объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, определение условий эксперимента, способ контроля за ходом эксперимента.

Практика. Фиксация результатов, проверка гипотезы.

Тема 7.2. Подготовка к проведению химического эксперимента (1т./1пр.)

Теория. Условия проведения опыта, необходимое оборудование, ход эксперимента и его внешнее проявление, оформление хода эксперимента и его результатов. Ведение записей в рабочем журнале.

Практика. Выполнение заданий по инструктивной карте.

Тема 7.3. Математические методы в химических исследованиях (1т./1пр.)

Теория. Математические методы, используемые в современной химии.

Практика. Примеры задач, иллюстрирующие особенности использования математического аппарата для решения задач физико-химического содержания.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 7.4. Представление результатов (2ч.)

Теория. Не предусмотрено.

Практика. Промежуточный контроль. Защита мини-проектов.

Тема 7.5. Подведение итогов (2 часа, пр. 2ч.)

Практика. Практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории» (2ч.)

Форма аттестации. Итоговая аттестация: квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории».

### Планируемые результаты

К концу обучения (продвинутый уровень сложности) обучающиеся *будут знать*:

– важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, катион, анион, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, основные типы реакций в неорганической химии;

- характерные признаки важнейших химических реакций;

- смысл основных законов и теории химии: атомно-молекулярная теория, законы сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон Д. И. Менделеева.

*Будут уметь*:

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

- правильно организовывать рабочее место;

- определять состав веществ по их формулам;

- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;

- классифицировать типы химических реакций.

*Распознавать опытным путем*:

- газообразные вещества: кислород, водород, углекислый газ, аммиак;

- растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;

- кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат- сульфит-, сульфид-, карбонат-ионов и иона аммония.

*Вычислять*:

- массовую долю химического элемента по формуле соединения;

- массовую долю вещества в растворе;

- количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов, или продуктов реакции.

*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для*:

- безопасного обращения с веществами в повседневной жизни, которые используются в быту;

- грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами; объяснения отдельных фактов и природных явлений.

*Будут развиты*:

– творческие способности;

– техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;

– способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

– познавательная активность.

*Будут развиты*:

- исследовательские и творческие способности обучающихся;

- теоретические и экспериментальные навыки в области методологий и техник современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;

- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

- практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- навыки решения нестандартных задач;
- образное и пространственное мышление.

*Будут привить:*

- интерес к выработке новых знаний;
- коммуникативные навыки.

*Будут воспитаны:*

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- трудолюбие, уважение к труду;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

### **Комплекс организационно-педагогических условий**

Календарный учебный график (*Приложение № 1*)

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, направленность (профиль) которого соответствует направленности (профилю) дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия», осваиваемой обучающимися. Отвечает требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Важным условием реализации дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия» является достаточный уровень материально-технического обеспечения.

### **Оборудование учебного кабинета**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
1.	Штатив лабораторный	1
2.	Весы лабораторные электронные до 200г	1
3.	Зажим пружинный	1
4.	Спиртовка лабораторная	1
5.	Воронка коническая	1
6.	Стеклянная палочка	1
7.	Пробирка ПХ – 14	10
8.	Пробирка ПХ – 16	10
9.	Стакан высокий с носиком НВ – 50 с меткой	5
10.	Цилиндр измерительный 2-5—2	1
11.	Штатив (подставка) для пробирок	2
12.	Газоотводная трубка с пробкой (гибкая)	1
13.	Чаша выпаривательная	1
14.	Держатель для пробирок	1
15.	Шпатель	1
16.	Фильтровальная бумага	1
17.	Раздаточный лоток	1
18.	Халат	1
19.	Резиновые перчатки	5
20.	Пинцет	1
21.	Препаровальная игла	1
22.	Пипетка Пастера	30
23.	Микроскоп ученический	1
24.	Чашка Петри	3

**Набор реактивов  
необходимый для проведения химических экспериментов**

№ п/п	Название реактивов
1.	Алюминий (гранулы)
2.	Железо (стружка)
3.	Цинк( гранулы)
4.	Медь (проволока)
5.	Оксид меди(II) (порошок)
6.	Оксид магния (порошок)
7.	Азотная кислота (разбавленный раствор)
8.	Соляная кислота (разбавленный раствор)
9.	Серная кислота (разбавленный раствор)
10.	Фосфорная кислота (разбавленный раствор)
11.	Гидроксид натрия (раствор)
12.	Гидроксид кальция (раствор)
13.	Гидроксид кальция (твердый)
14.	Хлорид натрия (раствор)
15.	Хлорид лития (раствор)
16.	Хлорид кальция (раствор)
17.	Хлорид меди(II) (раствор)
18.	Хлорид алюминия (раствор)
19.	Хлорид железа(III) (раствор)
20.	Хлорид аммония (раствор)
21.	Хлорид бария (раствор - не более 5%)
22.	Сульфат натрия (раствор)
23.	Сульфат магния (раствор)
24.	Сульфат меди(II) (раствор)
25.	Сульфат железа(II) (раствор)
26.	Сульфат цинка (раствор)
27.	Карбонат натрия (раствор)
28.	Карбонат кальция (мел, мрамор)
29.	Гидрокарбонат натрия (раствор)
30.	Фосфат натрия (раствор)
31.	Сульфит натрия (раствор)
32.	Сульфид натрия (раствор)
33.	Бромид натрия (раствор)
34.	Иодид натрия (раствор)
35.	Нитрат бария (раствор - не более 5%)
36.	Нитрат серебра (раствор)
37.	Аммиак (раствор)
38.	Пероксид водорода (раствор)
39.	Метилоранж (раствор)
40.	Лакмус синий (раствор)
41.	Фенолфталеин (раствор)

### **Формы аттестации**

*Входная диагностика* проводится в начале курса с целью определения уровня подготовки обучающихся и проводится в формате профессиональной пробы.

*Средства текущего контроля* определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: лабораторный практикум, педагогическое наблюдение, опрос по теоретическому материалу, самооценка выполненного задания (с помощью педагога) и др.

*Формы промежуточного контроля* определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: лабораторный контроль, экспериментальный практикум, дидактическое тестирование, защиту мини-проектов.

*Результаты промежуточного контроля* заносятся в диагностическую карту результатов обучения и развития обучающихся по рабочей программе по дополнительной общеразвивающей программе «Экспериментальная химия».

*Итоговая аттестация*, завершающая освоение дополнительной общеразвивающей программы и предполагает проведение квест-экскурсии «Загадки химической лаборатории».

### **Оценочные материалы**

- Дидактические материалы для проведения профессиональной пробы «Лабораторный химический анализ».
  - Дидактические материалы для проведения квест-экскурсии.
  - Дидактические материалы для проведения лабораторного практикума по основным темам разделов: «Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии», «Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ», «Введение в химический синтез», «Введение в химический анализ», «Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком».
  - Вопросы для текущего контроля знаний.
- Система оценочных материалов позволяет контролировать результат обучения, воспитания, развития обучающихся.

### **Методические материалы**

Методические рекомендации по технике безопасности в лаборатории (*Приложение 2.*)

С целью достижения поставленной в программе цели и получения запланированного результата, с учетом индивидуальных особенностей и способностей детей педагог привлекает обучающихся к открытию новых знаний и включает обучающихся в эту деятельность. Педагог учит детей ставить перед собой цели и искать пути их достижения.

Структура занятия:

1) организационный момент - готовность кабинета, обучающихся; организационное начало занятия; целевая установка на работу; мотивация обучающихся к занятию;

2) основной этап включает блоки: «Изучаем», «Рассуждаем», «Исследуем», «Анализируем», «Проектируем», «Конструируем», «Моделируем», «Рефлексируем». В зависимости от темы, выбираются те блоки, которые необходимы на конкретном занятии. На каждое занятие разрабатывается рабочий (инструктивный) лист, в котором учащиеся записывают основные определения, делают рисунки, протоколируют ход лабораторных исследований.

Образовательный процесс строится с использованием следующих методов обучения:

### Учебно-методический комплекс

1. Иллюстративный материал.
2. Контрольно-измерительный материал.
3. Дидактический материал: поэтапное выполнение практических работ.
4. Занимательный, развивающий материал.
5. Конспекты мастер – классов по темам: «Периодические процессы – всеобщая закономерность природы», «Мысленный эксперимент».
6. Презентации по темам: «Гидролиз», «Скорость химической реакции», «Периодические процессы – всеобщая закономерность природы», «Окислительно-восстановительные реакции».
7. Правила безопасной работы с колющими и режущими инструментами ИОТ –41 – 2020.

### Список литературы

1. Конвенция о правах ребенка
2. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
3. Копии статей Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
4. Выписки из статей Конституции Российской Федерации
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Закон Тульской области от 30.09.2013 № 1989-ЗТО «Об образовании»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»
8. Копия Устава ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей»
9. Дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного журналиста»
10. Положение о проектировании и реализации дополнительных общеразвивающих программ в ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
11. Положение об индивидуальном образовательном обучающихся детских объединений ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
12. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
13. Положение об итоговой аттестации обучающихся детских объединений ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
14. Положение о выпускной итоговой работе (творческом проекте) обучающихся детских объединений ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
15. Положение о календарном учебном графике ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
16. Положение об учебно-методическом комплексе ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

### Литература для педагога

1. Новошинский, И. И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений / И. И. Новошинский. — Москва: ООО «Издательство Оникс», 2006. — 256 с.
2. Ольгин О. Чудеса на выбор. Забавная химия для детей / О. Ольгин. — Москва: Издательский дом Мещерякова, 2014. — 256 с. 5.
3. Хомченко, Г. П. 2. Пособие по химии для поступающих в вузы. Хомченко / Г. П. Хомченко. —Москва: Новая волна, 2002. — 480 с.

4. Сборник вопросов и задач по химии: Для общеобразоват. учреждений / А. В. Суворов, Е.Б. Носова, Д.Д. Кучумова —Москва: ООО «Издательство Астрель», 2022. — 453 с.
5. Степин, Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б. Д. Степин, Л. Ю. Аликберова. — Москва: Дрофа, 2022. — 430 с.
6. Техника лабораторных работ по органической химии / А.И. Мовчан, М.А. Казымова, Т.Г. Маннафов, И.И. Стойков, Н.Н. Втюрина; науч. ред. И.С. Антипин. — Казань: КГУ, 2021. — 123 с.
7. Шамова М.О. Учимся решать расчётные задачи по химии: технология и алгоритмы решения. – Москва: Школьная пресса, 2003.

### **Литература для детей и родителей**

1. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия Москва: «АСТ-ПРЕСС», 2002 год
2. Беспятова Н. К., Яковлев Д. Е. Педагогика и психология дополнительного образования. – М.: 2021.
3. Гузей Л.С. Сорокин В.В. Суровцева Р.П. Химия 9 класс Москва: «Дрофа», 2002 год
4. Гузей Л.С. Суровцева Р.П. Химия: вопросы, задачи, упражнения Москва: «Дрофа», 2002 год
5. Добротин Д.Ю., Каверина А.А., Гончарук О.Ю. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 класса в новой форме. Химия. – Москва: «Интеллект-Центр», 2015.
6. Занимательные опыты по химии. [Электронный ресурс] URL: <http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.htm> (дата обращения: 24.12.2023).
7. Контрольно-измерительные материалы. Химия: 9 класс / Сост. Н.П. Троегубова. – Москва: ВАКО, 2019.
8. Кузнецова Н.Е. Титова И.М. Гара Н.Н. Жегин А.Ю. «Химия 9 класс» Москва: Издательский центр «Вентана-Граф», 2017 год
9. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Жегин А.Ю. Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – Москва: Вентана-Граф, 2014.
10. Кузьменко Н.Е. Еремин В.В. Сборник задач по химии Москва: «Оникс 21 век», 2003 год
11. Минченков Е.Е. Зазнобина Л.С. Смирнова Т.В. Химия 9 класс. М.: «Школьная Пресса», 2002 год

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Химическая наука и образование в России  
URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html> (24.04.2023)
2. Химия халькогенов  
URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/spiridonov/welcome.html> (24.04.2023)
3. Интересные опыты по химии URL: <http://kvaziplazmoid.narod.ru/praktika/> (24.04.2023)
4. А. В. Мануйлов, В. И. Родионов Основы химии. Интернет-учебник.  
URL: [www.hemi.nsu.ru](http://www.hemi.nsu.ru) (24.04.2023)
12. Мартынов М. Выращивание кристаллов [Электронный ресурс] / М. Мартынов // Электронный журнал «Химия и Химики». – 2014. – № 1. – URL: [http://chemistry-chemists.com/N1\\_2014/Chemistry AndChemists\\_1\\_2014-P10-1.html](http://chemistry-chemists.com/N1_2014/Chemistry AndChemists_1_2014-P10-1.html) (дата обращения 29.12.13).
5. Электронная библиотека учебных материалов по химии URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary> (24.04.2023)

Прошнуровано, пронумеровано и  
скреплено печатью

15 листе

*И.И. Магдун* (Листов)

Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Горюнов

