


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

Программа рассмотрена  
на заседании педагогического совета  
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,  
Протокол № 1  
от «09» 04 2026 г.

Утверждаю  
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»  
Ю.В. Грошев  
Приказ от «09» 04 2026 г. № 173



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Экспериментальная химия»**

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

Составитель:  
Абрамова Эльвира Александровна,  
к.б.н., педагог дополнительного образования

г. Тула, 2026

## Пояснительная записка

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования реализуется дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Экспериментальная химия*».

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.

Данная программа разработана в соответствии с действующей нормативно-правовой базой федерального, регионального и локального уровней: Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; уставом и локальными актами государственного образовательного учреждения дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей».

*Актуальность* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «*Экспериментальная химия*» продиктована востребованностью полученных знаний в практической деятельности и в будущей профессии.

*Направленность* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «*Экспериментальная химия*» - *естественнонаучная, продвинутый уровень сложности*. Данная программа нацелена на формирование у обучающихся представлений о современной методологии и технике лабораторного анализа.

*Новизна* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «*Экспериментальная химия*» заключается в использовании: современных педагогических

технологий и приемов; современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать химический эксперимент.

*Отличительные особенности.* За время освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия» каждый обучающийся освоит методы современных научных исследований и попробует себя в качестве сотрудника научной лаборатории.

*Практическая значимость* данной программы – развитие навыков организации экспериментальной работы.

*Адресат программы* – обучающиеся 14-18 лет.

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

*Объем программы* - 72 учебных часа.

*Форма обучения* - очная.

*Формы организации образовательного процесса.* 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.

*Виды занятий:* практически работы, лабораторные практикумы, научные проекты.

*Режим занятий.* Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы, что составляет 72 часа в год и соответствует действующим нормам СП. 2.4.4.3648-20.

*Срок реализации* – 1 год. Может составлять менее 36 недель с учетом уплотнения часов в рамках расписания в зависимости от возможностей учреждения.

*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:*

*Обучающие:*

- научить правильно обращаться с веществами, приборами;
- научить проводить химические опыты;
- научить пользоваться технической литературой;
- научить распознавать вещества опытным путем;
- сформировать умение планировать эксперимент;
- сформировать теоретические и экспериментальные навыки;
- сформировать практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- привить интерес к выработке новых знаний;
- привить навык экспериментальной деятельности.

*Развивающие:*

- развить умения и навыки в области химии;
- развить способности к приобретению необходимых практических умений и навыков работы с лабораторным оборудованием при проведении экспериментов и исследований;
- развить информационно-коммуникационную грамотность;
- развить познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развить учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развить исследовательские и творческие способности обучающихся;

- развить способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- развить навыки решения нестандартных задач;
- развить образное и пространственное мышление.

*Воспитательные:*

- воспитать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитать 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. Профессиональная проба «Лабораторный химический анализ»</i>                   |
| 2 | Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ                          | 6                | 1         | 5         | Текущий контроль. Лабораторный практикум, педагогическое наблюдение                                   |
| 3 | Введение в химический синтез   | 12               | 2         | 10        | Текущий контроль. Лабораторный практикум, опрос   |
| 4 | Введение в химический анализ   | 14               | 4         | 10        | <i>Промежуточная аттестация. Тестирование</i>   |
| 5 | Основные газовые законы  | 6                | 2         | 4         | Текущий контроль. Лабораторный практикум, педагогическое наблюдение                                   |
| 6 | Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком                   | 12               | 4         | 8         | Текущий контроль. Лабораторный практикум, педагогическое наблюдение                                   |
| 7 | Научно-исследовательский эксперимент   | 10               | 3         | 7         | <i>Итоговая аттестация: Практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории»</i> |
|   | <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.

*Формы контроля.* Входная диагностика. Профессиональная проба «Лабораторный химический анализ».

#### **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.

*Формы контроля.* Текущий контроль: лабораторный практикум.

### **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.

*Формы контроля.* Текущий контроль: лабораторный практикум, педагогическое наблюдение.

## **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.

*Формы контроля.* Текущий контроль: лабораторный практикум.

## **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 (2пр.)**

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

*Формы контроля.* Промежуточная аттестация: тестирование.

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

#### **Тема 5.1. Основные газовые законы в химии. Смеси газов (1т./1пр.)**

*Теория.* Смеси 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 раздела (2 ч.)**

*Практика.* Проверка знаний по теме модуля.

*Формы контроля.* Текущий контроль: лабораторный практикум.

### **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.* Собираание 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. Собираание 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 собирание методом вытеснения воздуха.

*Практика.* Опыт «Аммиачный фонтан».

#### **Тема 6.6. Дидактическое тестирование (2ч.)**

*Практика.* Проверка знаний по теме модуля.

*Формы контроля.* Текущий контроль: лабораторный практикум.

## **Раздел 7. Научно-исследовательский эксперимент (10 часов, 3 т., 7 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.)

*Формы контроля.* Итоговая аттестация: квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории».

## **Результаты освоения программы (продвинутый уровень сложности)**

### Метапредметные результаты:

- обучающиеся научатся 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;

- у обучающихся будут развиты: творческие способности; техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление; способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

- у обучающихся будут развиты:

- интерес к выработке новых знаний;

- коммуникативные навыки.

### Личностные результаты:

- 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.

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- трудолюбие, уважение к труду;

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

Предметные результаты:

*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.

*Обучающиеся научатся:*

- 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.

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

*Календарный учебный график (Приложение № 1)*

Условия реализации программы.

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, направленность (профиль) которого соответствует направленности (профилю) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия», осваиваемой обучающимися.

Педагог осуществляет организацию деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; созданию педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворению потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплению здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации; обеспечению достижения обучающимися нормативно установленных результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы. Отвечает требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021г. №652н.

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

### **Материально-техническое обеспечение**

*Материальные затраты на оборудование помещения*

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>    | <b>Количество в шт.</b> |
|--------------|------------------------|-------------------------|
| 1.           | Персональный компьютер | 1                       |
| 2.           | Интерактивная доска    | 1                       |
| 3.           | Магнитная доска        | 1                       |
| 4.           | Вытяжной шкаф          | 1                       |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5.  | Лабораторные столы                       | 12 |
| 6.  | Комплект моделей кристаллических решеток | 6  |
| 7.  | Штатив лабораторный                      | 12 |
| 8.  | Весы лабораторные электронные до 200г    | 3  |
| 9.  | Зажим пружинный                          | 12 |
| 10. | Спиртовка лабораторная                   | 12 |
| 11. | Воронка коническая                       | 12 |
| 12. | Стеклянная палочка                       | 12 |
| 13. | Пробирка ПХ – 14                         | 36 |
| 14. | Пробирка ПХ – 16                         | 36 |
| 15. | Цилиндр измерительный 2-5 – 2            | 12 |
| 16. | Штатив (подставка) для пробирок          | 12 |
| 17. | Газоотводная трубка с пробкой (гибкая)   | 12 |
| 18. | Чаша выпаривательная                     | 6  |
| 19. | Держатель для пробирок                   | 12 |
| 20. | Шпатель                                  | 12 |
| 21. | Фильтровальная бумага                    | 1  |
| 22. | Раздаточный лоток                        | 12 |
| 23. | Халат                                    | 12 |
| 24. | Пинцет                                   | 12 |

*Материальные затраты на обеспечение образовательного процесса*

| №  | Наименование материала 1 год обучения        | Количество |
|----|--|------------|
| 1. | Алюминий (гранулы) 25г.                      | 1          |
| 2. | Железо (стружка) 25г.                        | 1          |
| 3. | Цинк( гранулы) 25г.                          | 1          |
| 4. | Медь (проволока) 25г.                        | 1          |
| 5. | Оксид меди(II) (порошок) 25г.                | 1          |
| 6. | Оксид магния (порошок) 25г.                  | 1          |
| 7. | Азотная кислота (разбавленный раствор) 100мл | 1          |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 8.  | Соляная кислота (разбавленный раствор) 100мл   | 1 |
| 9.  | Серная кислота (разбавленный раствор) 100мл    | 1 |
| 10. | Фосфорная кислота (разбавленный раствор) 100мл | 1 |
| 11. | Гидроксид натрия (раствор) 100мл               | 1 |
| 12. | Гидроксид кальция (раствор) 100мл              | 1 |
| 13. | Гидроксид кальция (твердый) 100мл              | 1 |
| 14. | Хлорид натрия (раствор) 100мл                  | 1 |
| 15. | Хлорид лития (раствор) 100мл                   | 1 |
| 16. | Хлорид кальция (раствор) 100мл                 | 1 |
| 17. | Хлорид меди(II) (раствор) 100мл                | 1 |
| 18. | Хлорид алюминия (раствор) 100мл                | 1 |
| 19. | Хлорид железа(III) (раствор) 100мл             | 1 |
| 20. | Хлорид аммония (раствор) 100мл                 | 1 |
| 21. | Хлорид бария (раствор - не более 5%) 100мл     | 1 |
| 22. | Сульфат натрия (раствор) 100мл                 | 1 |
| 23. | Сульфат магния (раствор) 100мл                 | 1 |
| 24. | Сульфат меди(II) (раствор) 100мл               | 1 |
| 25. | Сульфат железа(III) (раствор) 100мл            | 1 |

### **Формы аттестации**

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

*Текущий контроль* осуществляется в процессе окончания раздела программы. Средства текущего контроля определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: лабораторный практикум, педагогическое наблюдение, опрос.

*Промежуточная аттестация.* Формы промежуточного контроля определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают тестирование. При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты участия обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

*Итоговая аттестация* завершает освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия» 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**

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: дискуссия, работа с учебной литературой, эксперименты, лабораторный практикум.

### **Учебно-методический комплекс**

1. Контрольные задания по темам: «Экспериментальный практикум», «Основные газовые законы. Общие правила работы с газами», теме «Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком», «Вопросы для промежуточной аттестации» (Приложение 2)

2. Методические рекомендации: «Поэтапное выполнение практических работ», «Критерии оценки научно-исследовательских работ, обучающихся»

3. Инструктивные карты: «Скорость химической реакции», «Гидролиз», «Качественные реакции», «Окислительно-восстановительные реакции».

4. Конспекты мастер – классов по темам: «Периодические процессы – всеобщая закономерность природы», «Мысленный эксперимент».

5. Презентации по темам: «Гидролиз», «Скорость химической реакции», «Периодические процессы – всеобщая закономерность природы», «Окислительно-восстановительные реакции».

## Список литературы

### *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. Мовчан, А.И. 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.
4. Суворов, А.В. 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. Хомченко, Г. П. 2. Пособие по химии для поступающих в вузы. / Г. П. Хомченко. — Москва: Новая волна, 2002. — 480 с.
7. Шамова, М.О. Учимся решать расчётные задачи по химии: технология и алгоритмы решения/ М.О. Шамова. — Москва: Школьная пресса, 2003.

### *Литература для детей и родителей*

1. Аликберова, Л.Ю. Занимательная химия / Л.Ю. Аликберова — Москва: «АСТ-ПРЕСС», 2002. — 356с.
2. Беспятова, Н. К. Педагогика и психология дополнительного образования / Н.К Беспятова, Д.Е. Яковлев — Москва: Дрофа, 2022. — 540 с.
3. Гузей, Л.С. Химия 9 класс / Л.С. Гузей, В.В. Сорокин, Р.П. Суровцева — Москва: «Дрофа», 2002. — 445с.
4. Кузнецова, Н.Е. Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара, А.Ю. Жегин — Москва: Вентана-Граф, 2014. — 360с.
5. Кузьменко, Н.Е. Сборник задач по химии / Кузьменко Н.Е. Еремин В.В — Москва: «Оникс 21 век», 2003. — 540с.

### *Электронные образовательные ресурсы*

1. Портал фундаментального химического образования России. Химические наука и образование в России URL: <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1/welcome.html> (дата обращения: 24.03.2026)
2. Химия халькогенов: учебное пособие URL: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html> (Дата обращения: 25.03.2026)
3. Интересные опыты по химии URL: <http://kvaziplazmoid.narod.ru/praktika/> (дата обращения: 24.04.2026)
4. А. В. Мануйлов, В. И. Родионов Основы химии. Интернет-учебник. URL: [www.hemi.nsu.ru](http://www.hemi.nsu.ru) (дата обращения: 03.04.2026)
5. Электронная библиотека учебных материалов по химии URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary> (дата обращения: 03.03.2026)
6. Занимательные опыты по химии. URL:<http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.htm> (дата обращения: 24.02.2026).

Приложение  
к дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программе «Экспериментальная химия»,  
Абрамовой Эльвиры Александровны,  
педагога дополнительного образования

**Календарный учебный график  
(1–й год обучения, продвинутый уровень сложности)**

| № п/п | Месяц, дата по расписанию, время | Форма занятий            | Кол-во часов    | Тема занятия  | Место проведения             | Формы аттестации (контроля)  |  |
|-------|----------------------------------|--------------------------|-----------------|---|------------------------------|--|--|
| 1.    | <b>Сентябрь</b>                  | Вводное. Комбинированное | 2               | Правила безопасной работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Специфика работы в лаборатории. Техника безопасности при работе в кабинете химии. Легковоспламеняющиеся жидкости. Правила хранения ЛВЖ. | ул. Калинин а, д.8а, каб. 18 | <i>Входная диагностика.</i><br>Профессиональная проба «Лабораторный химический анализ»   |  |
| 2.    |                                  | Комбинированное          | 2               | Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием. Теоретические основы ведения лабораторного журнала. Знакомство с химической посудой.   |                              | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума   |  |
| 3.    |                                  | Комбинированное          | 2               | Определение основных физических свойств (агрегатного состояния, цвета, запаха, плотности, электропроводности, магнитных свойств, температуры кипения и растворимости) различных веществ.                          |                              | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума.  |  |
| 4.    |                                  | Комбинированное          | 2               | Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от природы электролитов. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от концентрации электролита. Определение электропроводности твердых веществ.   |                              | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума   |  |
| 5.    |                                  | <b>Октябрь</b>           | Комбинированное | 2   |                              | Понятие раствора. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации.   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 6.    |                                  |                          | Комбинированное | 2   |                              | Проверка умений работы с химической посудой и лабораторным оборудованием, знание основных правил безопасной работы в школьной лаборатории. | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |

|     |                 |                 |                 |   |   |  |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|---|---|--|
| 7.  |                 | Практическое    | 2               | Лабораторная работа «Методы очистки жидкостей, растворов и твёрдых веществ»   |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 8.  |                 | Комбинированное | 2               | Получение веществ путем выделения их из смесей физическими методами. Опыты «Вещества в смесях сохраняют свои индивидуальные свойства», «Разделение неоднородных смесей», «Разделение суспензий», «Флотация» |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 9.  | <b>Ноябрь</b>   | Комбинированное | 2               | Экспериментальный практикум «Выпаривание растворов сахарного песка», «Дистилляция», «Перекристаллизация», «Уголь обесцвечивает раствор», «Бумажная хроматография», «Возгонка йода»                          |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 10. |                 | Комбинированное | 2               | Практическая работа «Получение малорастворимых гидроксидов». Обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств гидроксида.   |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 11. |                 | Практическое    | 2               | Практическая работа «Получение хорошо растворимых солей». Обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств и состава соли.  |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 12. |                 | Практическое    | 2               | Практическая работа «Получение комплексных соединений»  |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 13. |                 | <b>Декабрь</b>  | Комбинированное | 2   | Получение оксидов и изучение их свойств |  |
| 14. | Комбинированное |                 | 2               | Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. Знакомство с углеродными материалами и методами их получения. Функциональные материалы на основе оксида графена и методы их исследования.                      |   | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |

|     |               |                 |   |  |  |  |
|-----|---------------|-----------------|---|--|--|--|
| 15. |               | Комбинированное | 2 | Знакомство с синтезами оксида графена.   |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий практикума  |
| 16. |               | Практическое    | 2 | Выполнение индивидуальных практических заданий по теме модуля.   |  | <i>Промежуточная аттестация:</i><br>тестирование                       |
| 17. | <b>Январь</b> | Комбинированное | 2 | Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа.  |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий практикума. |
| 18. |               | Комбинированное | 2 | Классификация катионов. Частные и групповые реакции на катионы. Освоение методов качественного анализа катионов.   |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий практикума  |
| 19. |               | Комбинированное | 2 | Классификация анионов. Частные и групповые реакции.  |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий практикума  |
| 20. |               | Комбинированное | 2 | Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия.   |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий практикума  |
| 21. |               | Комбинированное | 2 | Классы органических веществ. Функциональные группы органических соединений. Качественные химические реакции на функциональные группы органических соединений.        |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума     |
| 22. |               | Комбинированное | 2 | Определение объемного содержания кислорода в воздухе.  |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий практикума  |
| 23. |               | Комбинированное | 2 | Получение газообразных веществ в лабораторных условиях. Приборы для получения газов. Приборы автоматического действия. Знакомство с аппаратом Киппа. Хранение газов. |  | Текущий контроль:<br>оценка результатов выполнения заданий             |

|     |               |                 |   |  |  |  |
|-----|---------------|-----------------|---|--|--|--|
|     |               |                 |   | Знакомство с газометром. Способы собирания газов. Меры предосторожности при работе с газами.   |  | практикума   |
| 24. | <b>Март</b>   | Комбинированное | 2 | Решение упражнений по теме модуля.   |  | Промежуточная аттестация: тестирование                             |
| 25. |               | Практическое    | 2 | Получение и изучение физических свойств кислорода. Идентификация кислорода.  |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 26. |               | Комбинированное | 2 | Условия возникновения и прекращения горения веществ.   |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 27. |               | Комбинированное | 2 | Опыт Кавендиша. Получение водорода взаимодействием металла с кислотой.   |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 28. | <b>Апрель</b> | Комбинированное | 2 | Получение из оксида углерода (IV) из солей угольной кислоты. Собираение углекислого газа.  |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 29. |               | Практическое    | 2 | Получение аммиака и его собирание методом вытеснения воздуха.  |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 30. |               | Комбинированное | 2 | Дидактическое тестирование.  |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |
| 31. |               | Комбинированное | 2 | Постановка цели и задач исследования, выбор объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, определение условий эксперимента, способ контроля за ходом эксперимента. |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума |

|                                 |            |                 |           |   |  |   |
|---------------------------------|------------|-----------------|-----------|---|--|---|
| 32.                             |            | Комбинированное | 2         | Условия проведения опыта, необходимое оборудование, ход эксперимента и его внешнее проявление, оформление хода эксперимента и его результатов. Ведение записей в рабочем журнале. |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума            |
| 33.                             | <b>Май</b> | Комбинированное | 2         | Математические методы, используемые в современной химии.  |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума            |
| 34.                             |            | Комбинированное | 2         | Примеры задач, иллюстрирующие особенности использования математического аппарата для решения задач физико-химического содержания.   |  | Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума            |
| 35.                             |            | Комбинированное | 2         | Представление результатов. Защита мини-проектов.  |  | Итоговая аттестация. Защита проектов.   |
| 36.                             |            | Комбинированное | 2         | Итоговая аттестация: квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории».  |  | <i>Итоговая аттестация:</i> квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории». |
| <b>Итого за год дано часов:</b> |            |                 | <b>72</b> |   |  |   |

**Контрольные вопросы по теме «Экспериментальный практикум»**

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.

**Контрольные вопросы по теме «Основные газовые законы. Общие правила работы с газами»:**

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

**Контрольные вопросы по теме «Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком»:**

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.

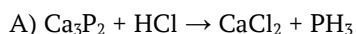
11. Что такое сухой лед?

12. Какие опыты могут продемонстрировать свойства углекислого газа.

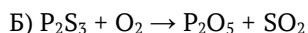
13. Что такое аммиак, нашатырь, нашатырный спирт?

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

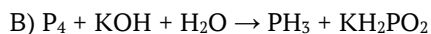




1) Является восстановителем



2) Является окислителем



3) Является и окислителем, и восстановителем

4) Не является ни окислителем, ни восстановителем

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

6. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции наблюдается обесцвечивание раствора. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Перечень веществ:

1. пероксид водорода,
2. бромид калия,
3. разбавленная серная кислота,
4. перманганат калия, карбонат магния,
5. нитрат серебра.

Допустимо использование водных растворов.

7. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции степень окисления меняется только у атомов металлов. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Перечень веществ:

1. дихромат калия,
2. серная кислота,
3. гидроксид натрия,
4. сульфит аммония,
5. сульфат железа (II),
6. гидроксид меди (II).

Допустимо использование водных растворов.

8. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием желтого раствора. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

1. Карбонат магния
2. Хлорит калия
3. Оксид хрома (III)
4. Гидроксид натрия
5. Гидросульфит кальция
6. Гидроксид железа (II)

Допустимо использование водных растворов веществ.

**9.** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций, используя не менее двух веществ из предложенного перечня. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

1. Хлор
2. Разбавленная серная кислота
3. Ацетат аммония
4. Нитрит натрия
5. Хлорид кремния (IV)

Допустимо использование водных растворов веществ.

**10.** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция, сопровождающаяся бурым окрашиванием раствора. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

1. Пероксид натрия
2. Разбавленная серная кислота
3. Хлорид серебра
4. Иодид натрия
5. Гидроксид цинка
6. Сульфид серебра

Допустимо использование водных растворов веществ.

**11.** Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает без образования осадка или газа. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

1. Серная кислота
2. Сульфат бария
3. Оксид меди (I)
4. Хлорид калия
5. Перманганат калия
6. Гидрокарбонат рубидия

Допустимо использование водных растворов веществ.