

Министерство образования и науки Калужской области
Государственное автономное учреждение Калужской области «Центр организации детского
и молодёжного отдыха «Развитие»

Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
у детей и молодёжи Калужской области

ПРИНЯТА

на заседании Экспертного совета
Регионального центра выявления, поддержки
и развития способностей и талантов у детей и
молодёжи Калужской области
протокол № 5 от «21» июля 2025 г.



Директор Е.Н. Денисова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Проектная химия и экология»**

Направленность: естественнонаучная

Вид деятельности: учебная

Вид программы: модифицированная

Уровень реализации: дополнительное образование

Уровень освоения: углубленный

Форма организации образовательной деятельности: объединения

Название объединения: научное объединение «Химия»

Сроки реализации программы: 216 часов

Автор-составитель программы:

Тесник Юлия Валерьевна,
старший педагог ДО

Калуга, 2025

РАЗДЕЛ 1.

«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1 Пояснительная записка

Программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнке самостоятельной личности. Данная программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует умения приобретать и применять, полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно благодаря развитию научно-познавательного интереса во время занятий.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. 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».

С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает мотивацию самостоятельной деятельности. Исследовательский метод является условием формирования интереса, потребности в самостоятельной, творческой деятельности учащихся.

Занятия интегрируют теоретические знания, и практические умения, и навыки учащихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, физики, экологии и носит интегрированный характер, способствуя развитию естественно-научного мировоззрения учащихся.

Направленность программы естественнонаучная.

Вид программы:

- по степени авторства - модифицированная;
- по уровню сложности – углубленный.

Язык реализации программы: русский.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»,

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ (приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391),
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021 г. № 652н),
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242),
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы в области физической культуры и спорта (ФГБУ «Федеральный центр организационно-методического обеспечения физического воспитания») (2021 год),
- Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06,
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).

Актуальность программы.

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного дополнительного образования обучающихся. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку необходимую для адаптации к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

Отличительные особенности программы (при наличии):

Отличительные особенности могут быть отражены в ином решении проблем дополнительного образования; в использовании технологий и методик преподавания, которые в программах по данному виду творчества не применялись ранее или использовались в другом качестве; в нововведениях в формах диагностики и подведения итогов реализации программы и т.д.

1.2. Цели и задачи программы

Цели программы:

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 об экологической культуре, сформировать устойчивый интерес обучающихся к предмету химии

Задачи программы:

- привитие интереса к предмету;
- развитие творческой активности, инициативы и самостоятельности учащихся
- развитие и усовершенствование навыков проведения химического эксперимента
- формирование у школьников ответственности за социальную и природную среду, в которой они живут

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данного курса 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.

Педагогическая целесообразность: химическая грамотность является неотъемлемой составной частью естественнонаучного образования.

Адресат программы: обучающиеся 8-11 классов (14-17 лет).

Состав группы, особенности набора: постоянный, разновозрастные группы, 10-17 человек.

Объем программы: 216 часов.

Сроки освоения программы: 1 учебный год.

Режим занятий: 6 ч. в неделю.

Формы обучения: Программа может быть реализована в очной, очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов.

Форма организации образовательной деятельности: групповая.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, диагностические, лабораторные, контрольные.

Планируемые результаты

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 развитием 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;

- установление 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;
- 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 компетенцию, 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;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «адсорбция», 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;
- называть факторы, влияющие на загрязнение окружающей среды;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами оксидов, кислот, солей, оснований;
- 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;
- прогнозировать способность вещества проявлять свойства согласно их классификации

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о возможных результатах эксперимента
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению состава и химических свойств исследуемых объектов;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека.

1.3. Содержание программы Учебный план

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Тема 1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории	3	1	2
Тема 2	Экспериментальные основы химии	7	-	7
Тема 3	Воздух и его охрана	15	5	10
Тема 4	Вода и ее охрана	15	5	10
Тема 5	Почвенные ресурсы и их охрана	10	6	4
Тема 6	Проектная работа	7	3	4
Тема 7	Химические методы изучения объектов окружающей среды	40	15	25
Тема 8	Физико-химические методы изучения объектов окружающей среды	40	15	25
Тема 9	Биологические методы изучения объектов окружающей среды	40	15	25
Тема 10	Конференционная защита проектов	34	10	24
	Итоговая презентация проектов	5		
		216	80	136

Содержание программы

Тема 1. Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории

Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков. Техника лабораторных работ. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами

Тема 2. Экспериментальные основы химии

Строение пламени. Свойства веществ, которые мы измеряем. Очистка веществ перегонкой, перекристаллизацией, декантацией. Кристаллизация. Адсорбция.

Лабораторная работа № 1. Изучение строения пламени

Лабораторная работа № 2. Определение температуры кипения жидкости. Изучение электропроводимости веществ

Лабораторная работа № 3 Сравнение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды

Лабораторная работа № 4. Адсорбция

Лабораторная работа № 5. Выращивание кристаллов медного купороса

Тема 3. Воздух и его охрана

Атмосфера. Основные химические продукты, техногенно- попадающие в атмосферу. Загрязнение атмосферы. Причина разрушения озонового слоя. Парниковый эффект. Фотохимический смог. Кислотные дожди и их вредное воздействие

Лабораторная работа № 6. «Имитация образования кислотных дождей» и действие кислот на скорлупу яиц птиц.

Лабораторная работа № 7. Мониторинг содержания кислорода в атмосферном воздухе

Лабораторная работа № 8. Мониторинг температуры атмосферного воздуха и влажности

Лабораторная работа № 9. Мониторинг снежного покрова. Определение рН снега

Тема 4. Вода и ее охрана

Водные ресурсы, их рациональное использование и охрана. Вода и её значение в жизни человека. Источники загрязнения. Экскурсия на берег реки и отбор проб воды.

Лабораторная работа № 10 Мониторинг воды. Определение общей жесткости, рН воды. Экскурсия на очистные сооружения района

Тема 5. Почвенные ресурсы и их охрана

Почвенные ресурсы, их использование и охрана. Почва, ее состав. Кислотность почвы. Загрязнение почв твердыми бытовыми отходами.

Лабораторная работа № 11. Мониторинг загрязнения почвы

Тема 6. Проектная работа

Тема 7. Химические методы изучения объектов окружающей среды. Титрование.

Определение каталазной активности почвы методом титрования. Определение интенсивности фотосинтеза методом титрования. Химический анализ воды. Титриметрическое определение кальция в природных водах. Методы синтеза наночастиц. «Зеленый синтез» наночастиц. Метод Винклера.

Тема 8. Физики-химические методы изучения окружающей среды.

Спектроскофотометрический анализ. Определение концентрации фотосинтезирующих пигментов у растений методом спектрофотометрии. Хроматография. Разделение фотосинтетических пигментов методом бумажной хроматографии. Определение количества хлорофилла в листьях колориметрическим методом. Гравиметрическое определение запыленности воздуха. Гравиметрический метод определения нефтепродуктов в почве. Рефрактометрический анализ.

Тема 9. Биологические методы изучения объектов окружающей среды. Определение форм воды в растительных тканях. Определение интенсивности транспирации хлоркобальтовым методом. Определение интенсивности транспирации весовым методом. Определение степени открытия устьиц методом инфильтрации. Методики определения сапробности водоемов. Методы биоиндикации.

РАЗДЕЛ № 2

«КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Календарный учебный график

Календарно-тематическое планирование к дополнительной общеразвивающей программе представлено в приложении (Приложение 1).

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Кабинет для занятий, площадью 43,7 кв.м., имеет естественное, люминесцентное освещение, естественную вентиляцию, соответствует требованиям СанПин 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Перечень основного оборудования:

- Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- Дистиллятор;
- Лабораторная баня;
- Лабораторный сушильный шкаф;
- Муфельная печь;
- Центрифуга;
- Лабораторные весы;
- Аналитические весы;
- Автоматические пипетки переменного объема 100-1000, 500-5000, 1000-10000 мкл, 0,5-5 мл, 1-10 мл
- Магнитная мешалка;
- Вытяжной шкаф с подводом воды, электрическими розетками и защитным стеклом триплекс;
- Термометр электронный;
- Ультразвуковая ванна.

Перечень средств индивидуальной защиты:

- Халаты лабораторные;
- Перчатки нитриловые или латексные;
- Перчатки термостойкие;
- Очки защитные.

Расходные материалы:

- Лабораторная посуда (стаканы химические, пробирки, колбы, мерные цилиндры, промывалки пластиковые, штативы для пробирок, стеклянные палочки, стеклянные воронки, колбы мерные, часовые стекла, чашки Петри, баночки для хранения веществ, центрифужные пробирки пластиковые, наконечники для автоматических пипеток, пипетки пластиковые Пастера, пипетки стеклянные градуированные);
- Реактивы (кислота соляная, кислота серная, кислота азотная, натрия гидроксид, аммиак водный, железо хлорное 6-водное, железо серное 7-водное, хлорид кадмия, хлорид цинка, изопропиловый спирт, ацетон, ацетат кадмия(II), ацетат цинка(II), селен, олеиновая кислота, октадецен, олеиламин, 3-аминопропилтриэтоксисилан, тетраэтоксисилан, тиомочевина, диметилформамид, цистеин, лизин).
- расходные материалы (фильтровальная бумага, вата, универсальный индикатор полосками).

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Office
- Microsoft Windows

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru>
- Научный поисковик <https://cobalt.colab.ws>

Кадровое обеспечение – эффективность реализации данной программы дополнительного образования реализует педагог дополнительного образования, соответствующий необходимым квалификационным характеристикам.

2.3 Формы аттестации (контроля)

Формы контроля

Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в виде отчётов по практическим работам, самостоятельным творческим работам, итоговые учебно-исследовательские проекты.

Итоговое занятие проходит в виде круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

2.4 Список информационных ресурсов

Литература для учителя и обучающегося:

1. «Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с

2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.
4. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М. В., Жилин Д. М., Зими́на А. И., Оржековский П. А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
5. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н. Ш., Петрова Т. Н., Рахматуллина И. Ф. — Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006. — 24 с.
6. Леенсон И. А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347 с.
7. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. — 192 с.
8. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971. — С. 71—89.
9. Назарова Т. С., Грабецкий А. А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе. — М.: Просвещение, 1987. — 240 с.
10. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976. — 96 с.
11. Стрельникова Л. Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.
12. Фарадей М. История свечи: Пер. с англ./Под ред. Б. В. Новожилова. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 128 с. 16. Хомченко Г. П. Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 1989. — 141 с.
13. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта +, 2003. — 640 с.
14. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин. — М.: КомпасГид, 2019. — 153 с.
15. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. — М.: Просвещение, 1989. — 191 с.
16. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
17. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
18. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://schoolcollection.edu.ru/catalog>.