

**Муниципальное казенное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2»
г. Уржума Кировской области**

Принято «Утверждаю»:
Директор МКОУ СОШ №2 г. Уржума
_____ Коровиченко В.А.
Приказ № _____ от _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ. ХИМИЯ»**

Возраст обучающихся: 13 -15 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Ямщикова Людмила Николаевна
Учитель химии

**Уржум
2023г.**

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Цифровая лаборатория.Химия» естественнонаучной направленности.

Уровень освоения - стартовый, продвинутый устанавливается по принципу дифференциации на основе тестовой работы.

Объем программы: 68 часов, 2 часа в неделю.

Срок освоения: 1 год обучения (36 недель).

Режим занятий: (40 мин ×2, с десятиминутным перерывом).

Адресат программы: обучающиеся 13-15 лет. Программа разработана для учащихся среднего и школьного возраста. Группы учащихся могут быть разновозрастные и формируются в зависимости от уровня сложности освоения программы (стартовый, базовый, продвинутый). Уровни сложности определяются путем проведения стартовой диагностики.

Содержание программы опирается на программу школьного курса химии, но не дублирует его, а выводит за рамки учебной программы. Сложность естественнонаучной картины мира требует использования разнообразных методов ее изучения, выбора оптимального осознанного способа решения химических, экологических, и технологических задач, продолжительной и кропотливой работы, которую часто не удастся реализовать в рамках учебного плана даже профильного обучения.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- ч. 5 ст. 12 Федеральный закон №273-ФЗ;
- ч. 4 ст. 75 Федерального закона №273-ФЗ;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»);
- приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242);
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр естественных наук».

Содержание программы предусматривает организацию обучения по принципу дифференциации в соответствии с 2 уровнями сложности:

1. «**Стартовый уровень**» предполагает доступ обучающегося к любому из уровней сложности, которая реализуется через организацию условий и процедур оценки изначальной готовности ученика, через тестирование, беседы, анализ портфолио (где определяется та или иная степень готовности к освоению содержания и материала заявленного участником уровня);

2. «**Продвинутый уровень**» сложности предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно – тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к около профессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательного – тематического направления программы.

Актуальность данной программы заключается в том, что она направлена на углубленное изучения общей, неорганической и органической химии. Знания по программе выходят за рамки школьного учебника. На сегодняшний день, решение важнейших проблем невозможно без понимания свойств различных веществ, окружающих человека в жизни, понимания сути химических реакций в современном мире. Для сохранения окружающей среды и здоровья человека, безопасного и целесообразного использования веществ и материалов в жизни человека, важно пробудить у детей познавательный интерес к приобретению знаний о веществах, их свойствах и превращениях.

Первая и основная проблема в образовательной системе на сегодняшний день – это низкая мотивация учащихся. В концепции развития дополнительного образования детей определена роль дополнительного образования в развитии познавательной активности личности, мотивированности к обучению, что позволяет подростку, приобретая навыки практической деятельности, в дальнейшем определиться с выбором профессии.

Данная программа предоставляет обучающимся возможность проводить химические эксперименты и различные исследования с применением современного оборудования лаборатории химико-технического творчества. А использование в процессе обучения нестандартного подхода к решению химических задач дает возможность учащимся получить дополнительные знания при подготовке к ОГЭ, олимпиадам по химии.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что в процессе обучения создаются условия к формированию у учащихся целостной картины мира, воспитанию людей творческих и конструктивно мыслящих, готовых к решению нестандартных, экспериментальных задач. На занятиях формируются умения безопасного обращения с веществами, навыки пользования лабораторным оборудованием, используемыми в химической лаборатории. Данная программа составлена с учетом подготовки школьников к сдаче ОГЭ, систематизации и углублению знаний и умений учащихся на уровне, предусмотренном новым стандартам образования (ФГОС).

Отличительной особенностью данной программы заключается в том, что программа содержит опережающую информацию по неорганической и органической химии, раскрывает перед обучающимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний. Лабораторные занятия проводятся с использованием современного оборудования, цифровой лаборатории по химии. Обучающиеся имеют возможность самостоятельно выбирать и вести исследовательскую, проектную работу. В программу внедрены компьютерные технологии системы интенсивного развития способностей (СИРС), что в свою очередь обеспечивает более высокий уровень подготовки учащихся. Учащиеся имеют возможность обучиться нестандартному подходу к решению задач, развивают свой творческий потенциал, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, что

позволяет выработать «экологические» навыки, расширить кругозор в области химии и правильно определиться с выбором профессии.

Цель программы – развитие естественнонаучного мировоззрения обучающихся на основе углубления знаний по химии. Формирование познавательного интереса, химико-экологического мышления учащихся через знакомство с научным методом познания, организацию исследовательской деятельности в рамках химического практикума, при решении экспериментальных задач.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Обучающие:

- формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента;
- формирование навыков и умений научно-исследовательской деятельности;
- формирование у учащихся навыков безопасного и грамотного обращения с химическими реактивами;
- организовать индивидуальную возможность каждому обучающемуся овладеть методами решения нестандартных задач и упражнений;
- научить пользоваться современной номенклатурой по органической и неорганической химии, таблицами, условными записями и главными законами, используемыми в химии.

2. Развивающие:

- развивать интерес обучающихся к познанию, пониманию культурной значимости учения современного человека;
- развитие познавательного интереса в процессе химического эксперимента;
- развивать умения применять полученные знания на практике;
- совершенствовать и развивать активность и умение самостоятельно добывать знания и применять их в практической деятельности, умение использовать особенности работы со справочной и дополнительной литературой.

3. Воспитательные:

- помочь ребенку в организации социального опыта в ситуации напряжения сил, преодоления себя, открытой конкуренции, переживания победы и поражения, опыта отношений в команде.

1.2 Формы и методы обучения

Форма занятий: беседа, лабораторный практикум, химический эксперимент, олимпиады, научные конференции, творческая работа, викторина, проектная работа и теоретические занятия.

Приоритетная роль при изучении данного курса отводится развитию следующих умений и навыков познавательной деятельности:

- поиск и работа с разнообразными источниками информации;
- выделение фактов и доказательств;
- анализ необходимой информации с целью её достоверности;
- умение находить правильное решение.

Контроль знаний осуществляется с помощью познавательных задач и тестовых заданий. При выполнении лабораторных работ, таких как: приготовление раствора вещества с известной концентрацией и определение концентрации колориметрическим методом, обучающиеся составляют отчет о проделанной работе.

Обучающиеся в ходе освоения программы проводят исследования и разрабатывают, и защищают собственный проект или групповой проект и представляют его на итоговых занятиях.

Диагностика сформированных знаний, умений и навыков проводится в начале, середине и конце учебного года.

В процессе занятий в объединении «Лаборатория знаний. Естественные науки. Химия. Решение задач» ведущими методами и приемами организации и осуществления учебно-познавательной деятельности учащихся являются:

- метод словесной передачи и слухового восприятия информации;
приемы: беседа, рассказ, дискуссия, выступление;
- метод передачи информации с помощью практической деятельности;
приемы: составление плана, оценивание выступления, составление схем и таблиц, лабораторные опыты с применением современного оборудования;
- метод стимулирования и мотивации;
приемы: создание ситуации успеха, поощрения, выполнение творческих заданий, создание проблемной ситуации, прогнозирование будущей деятельности, заинтересованность результатами работы;
- метод контроля;
приемы: наблюдения, анализ выступлений, выступления на занятиях, защита проекта.

1.3 Учебный план

№	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы контроля
Введение.					
1	Ознакомление с центром «Точка роста». Правила техники безопасности.	1		1	Входная диагностика
2	Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа.	1	1	2	
3	Знакомство с лабораторным оборудованием.	1	0	1	
4	Химия и экология	2	4	6	
5	Состав и приготовление растворов.	2	4	6	

6	Решение нестандартных и экспериментальных задач по химии.		6	6	Соревнование по решению задач по ТРИЗ
Цифровая лаборатория по химии					
7	Оборудование современного исследователя	2		2	
8	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «PASCO»		2	2	
9	Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.		2	2	
10	Работа с датчиком рН и анализ полученных данных.		2	2	
11	Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных.		2	2	
12	Практическая работа «Кислотность жидкостей»		4	4	
13	Практическая работа «Агрегатное состояние воды»		4	4	
14	Практическая работа «Анализ качества пищевых продуктов»		4	4	
15	Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов»		4	4	
16	Практическая работа «Анализ почвы»		4	4	
17	Практическая работа «Анализ воды из природного водоема»		4	4	
18	Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды»		4	4	
19	Практическая работа		4	4	

	«Анализ загрязненности воздуха»				
20	Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.		4	4	Защита проектов, участие в конкурсе «Воспитываем таланты»
	Итого	9	59	68	

1.4 Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение (22 часа).

Тема 1. Ознакомление с центром «Точка роста». Правила техники безопасности.

Теория:

1. Правила безопасной работы в кабинете химии («Точка роста»), изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты.

2. Инструктаж по правилам безопасности при работе в химической лаборатории.

Практикум:

3. Входная диагностика по вопросам техники безопасности.

Тема 2. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа.

Теория:

1. Лабораторная посуда общего назначения.

2. Лабораторная посуда специального назначения. Мерная лабораторная посуда.

3. Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.

Практикум:

3. Подготовка лабораторной посуды к эксперименту.

Тема 3. Знакомство с лабораторным оборудованием.

Теория:

1. Знакомство с цифровой лабораторией.

2. Весы.

3. Термопарный датчик температуры.

4. Классификация лабораторных нагревательных приборов. Электрические плитки. Колбонагреватели. Бани.

Тема 4. Химия и экология.

Теория:

1. Химические свойства почвы.

2. Кислотность и засоленность почвы. Как определить кислотность почвы.

3. Растения индикаторы кислотности почвы.

4. Знакомство с методикой приготовления образца почвы для анализа.

5. Польза и вред полиэтилена.

Лабораторные опыты:

6. Приготовление почвенной вытяжки.

7. Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы.

8. Определение засоленности почвы по солевому остатку.

9. Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки.

10. Определение органического вещества спектрофотометрическим методом анализа.

Тема 5. Состав и приготовление растворов.

Теория:

1. Растворы. Растворение. Растворимость веществ в воде.

2. Факторы, влияющие на растворение веществ. Признак химической реакции – растворение и образование осадка.

3. Электролиты и неэлектролиты.

4. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Формы записи уравнений реакций ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции.

Практикум:

5. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

6. Реакции ионного обмена и условия их осуществления

7. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.

8. Очистка загрязненной поваренной соли.

Опыты с использованием цифровой лаборатории:

9. Наблюдение за ростом кристаллов.

10. Пересыщенный раствор.

11. Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.

12. Тепловой эффект растворения веществ в воде.

13. Кондуктометрическое титрование.

14. Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.

Тема 6. Решение нестандартных и экспериментальных задач по химии.

Практикум:

1. Определение плотности газа X по газу Y. Относительная плотность газов.

2. Решение задач на нахождение химической формулы: - по процентному составу элементов; - по количественному или объемному количеству продуктов сгорания.

3. Нахождение по таблице относительную атомную массу, вычисление относительной молекулярной массы.

4. Вычисление массы вещества и количества вещества.

5. Расчеты, связанные с понятием «молярный объем газов» и «относительная плотность газов».

6. Соревнование по решению задач по технологии ТРИЗ.

Раздел 2. Цифровая лаборатория по химии (46 часов)

Тема 1 Знакомство с цифровой лабораторией PASCO.

Теория

1. Оборудование современного исследователя.

Практикум:

2. Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «PASCO»
3. Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.
4. Практическая работа «Изучение интерфейса и технологии работы с программным обеспечением «PASCO».
5. Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий
6. Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных

Тема 2. Практические работы в цифровой лаборатории.

Практикум

1. Практическая работа «Кислотность жидкостей»
2. Практическая работа «Агрегатное состояние воды»
3. Практическая работа «Анализ качества пищевых продуктов»
4. Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов»
5. Практическая работа «Анализ почвы»
6. Практическая работа «Анализ воды из природного водоема»
7. Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды»
8. Практическая работа «Анализ загрязненности воздуха»

Тема 3. Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.

Практикум:

1. Создание проекта. Оформление выставочного уголка. Показ творческих работ, проектов, презентаций. Защита проектов.

1.5 Планируемые результаты освоения программы

«Лаборатория знаний. Химия.» включают:

Личностные результаты:

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношение к химии как элементу общечеловеческой культуры;

- умение обосновывать собственную позицию и представить аргументы в ее защиту;

- умение оформлять результаты своей деятельности;

- умение самостоятельно, или при консультационной поддержке педагога, извлекать и структурировать информацию из различных источников;

- умение ориентироваться в содержании теоретических понятий предметной области и использовать их при выполнении исследовательских, поисковых, творческих заданий.

Метапредметные результаты:

- умение участвовать в обсуждении учебных, творческих проблем;

- владеть разнообразными средствами творческой (поисковой, экспериментальной, исследовательской) работы;

- умение контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы в их выполнение на основе оценки и учёта характера ошибок;

- умение объяснять химические явления, происходящих в природе, быту и на производстве;
- представлять продукты творческой деятельности на выставке, олимпиаде, научных конференциях;
- развитие умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение.

Предметные результаты:

После завершения работы по программе обучающиеся должны будут:

- показать знания основных теоретических положений химии;
- уметь применять их при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений;
- решать нестандартные и экспериментальные задачи;
- знать свойства важнейших веществ;
- объяснять и приводить в примере влияния некоторых факторов (природа реагирующих веществ, концентрация веществ, давление, температура, катализатор, поверхность соприкосновения реагирующих веществ) на скорость химических реакций;
- обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;
- готовить образцы почвы, воды для химического анализа;
- описывать химический эксперимент и делать выводы по результатам проведенного эксперимента;
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельной творческой работы (проекты, презентации, исследовательские работы);
- проводить публичные выступления перед различными аудиториями.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Продолжительность одного занятия – 40 минут
Перерыв между занятиями составляет 10 минут.

Количество занятий в неделю для 1 группы

с 01 сентября до 31 мая – 2 занятия

2.2 Условия реализации программы

Для обеспечения реализации программы предполагается использование ресурсов центра естественнонаучной направленности «Точка роста» в кабинете химии. В лаборатории химико-технического творчества имеется достаточная коллекция мультимедийного обеспечения и других электронных образовательных ресурсов, компьютер [Приложение 2]. Работа осуществляется с применением цифрового оборудования PASCО.

Материально-техническое оснащение программы

- Раздаточный материал: наборы для проведения исследований, иллюстрации, модульный план конспекта занятия, интерактивные учебные пособия;
- Химические стаканы, пробирки, мерные цилиндры, воронки, колбы, мерные пипетки, фильтровальная бумага, реактивы и т.д.
- Презентации, видеоматериалы, видеофильмы, мультимедийная демонстрация экспериментов;
- Комплект моделей кристаллических решеток со стержнями (медь, хлорид натрия, алмаз, графит, железо);
- Аппарат для дистилляции воды;
- Штатив лабораторный ПЭ-2700 (основание, лапки, кольцо, держатель);
- Прибор для демонстрации опытов по химии с электрическим током;
- Прибор для демонстрации определения состава воздуха;
- Набор реактивных препаратов по Термопарный датчик температуры, используется при изучении строения пламени, определении знака тепловых эффектов реакций, температуры фазовых переходов и начала протекания реакции;
- Датчик pH, применяется для измерения водородного показателя. Используется в темах «Кислоты и основания», «гидролиз», «концентрация растворов»;
- Редокс-электрод, предназначен для измерения окислительного-восстановительного потенциала раствора.
- Компьютер с ПО «PASCO».

Итоговая форма аттестации

Защита защита групповых или индивидуальных исследовательских проектов.

Критериями оценки результативности обучения учащихся также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки учащихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки учащихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития и воспитанности учащихся: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

2.4 Методическое обеспечение программы

Для реализации программы имеется следующее методическое обеспечение:

- Кабинет химико-технического творчества;
- Лаборатория химико-технического творчества;
- Методические рекомендации по проведению практических работ;
- Лекционный материал;
- Методики по проектной и исследовательской работе;
- Тематика исследовательских работ;
- Презентации по каждому разделу программы;

- Экскурсии;
- Дидактический материал.

Методы и приемы работы

- сенсорного восприятия (просмотр презентаций, просмотр видеофильмов);
- практические (лабораторные работы, химические эксперименты);
- коммуникативные (дискуссии, беседы, ролевые игры);
- комбинированные (самостоятельная работа учащихся, инсценировки);
- проблемный (создание на занятиях проблемной ситуации).

• Теоретический этап обучения включает в себя такие формы работы с учащимися как лекции и семинары, дискуссия, беседа, интеллектуальная игра, просмотр и обсуждение видеофильмов, презентаций, дисков по химии.

• Практический этап – один из основных видов деятельности. Данное направление является прикладной деятельностью, которая для учащихся наиболее интересна. Включает в себя практические и лабораторные работы на современном оборудовании.

Методическое сопровождение программы

Программа разработана с использованием методических пособий и сборников:

- О.С. Габриелян, «Настольная книга учителя. Химия 9 класс», 2011

Данное пособие содержит подробные разработки уроков с подробным описанием химического эксперимента по всем темам курса химии 9-10 класса,

- Бурова А.Н. «Методические разработки для проведения занятий по развитию памяти с использованием компьютера на основе СИРС».

- Лисицын А.З., Зейфмаи А.А «Очень нестандартные задачи по химии», 2015. Сборник содержит более 500 нестандартных задач по неорганической, органической и физической химии. Задачи разделены на несколько уровней сложности.

- В.В. Еремин, «Теоретическая и математическая химия для школьников». Подготовка к химическим олимпиадам. В сборнике показаны межпредметные связи химии с другими науками. Рассмотрены основные области применения элементарной математики и теоретической физики к химическим явлениям.

Литература для обучающихся

1. Алексинский В. Н. Занимательные опыты по химии – М.: Просвещение 1978

2. Воскресенский П. И., Неймарк А. М. Основы химического анализа. – М.: Просвещение, 1972.

3. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 кл., М., Оникс – XXI век, 2004 г.

4. Артамонова И.Г., Сагайдачная В. В. практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии// Химия в школе – 2002 - № 9. с. 73-80

5. Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2003.

6. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами. М.: АРКТИ, 2000.

7. Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.