

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Омской области
Департамент образования Администрации города Омска
БОУ г. Омска "Средняя общеобразовательная школа № 4
имени И.И. Стрельникова"

РАССМОТРЕНО

Руководитель ЦМО



Виноградова А.В.

Протокол №1 от
«28» 08 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Виноградова А.В.

Протокол №1
от «28» 08 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Приказ №216-од
от «02» 09 2024 г.

Усик О.С.

Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности
«ЛабoКвант -04»
форма реализации программы: очная
возраст обучающихся: 12-16 лет
срок реализации: 1 года
трудоемкость 36 часов

Автор-составитель:
Твардовская Анна Алексеевна,
педагог дополнительного
образования

Омск, 2024

Содержание

№ п/п	Название раздела	Страницы
1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебно-тематический план	7
3.	Содержание программы	9
4.	Контрольно-оценочные средства	11
5.	Условия реализации программы	16
6.	Список литературы	17

1. Пояснительная записка

Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования в процессе изучения предметов естественнонаучного цикла предполагает приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения природных явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов. ФГОС выдвигает требования к формированию у школьников метапредметные результатов – универсальных учебных действий (личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных), которые должны стать базой для овладения ключевыми компетенциями, «составляющими основу умения учиться».

Сегодня учебные занятия проходят с применением цифровых лаборатории. Цифровые лаборатории явились новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественнонаучного направления. Цифровые лаборатории в учебном процессе могут использоваться при проведении: демонстрационных опытов, лабораторных работ, фронтальных экспериментов, практических работ, исследовательских работ, лабораторный практикум.

Лаборатории обладают целым рядом неоспоримых достоинств: позволяют получать данные, недоступные в традиционных учебных экспериментах, дают возможность производить удобную обработку результатов. Цифровые лаборатории разных типов позволяют проводить эксперимент с высокой точностью и наглядностью, отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц и показаний приборов, а также представляет большие возможности по обработке и анализу полученных данных.

Однако следует отметить, хотя и проведение практических работ с цифровыми датчиками увеличивает время эксперимента, а на приобретение навыка работы с этим оборудованием также требуется дополнительное время, но с помощью них можно провести такие эксперименты, которые не удастся сделать традиционными методами.

Цифровые лаборатории явились новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественнонаучного направления.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся навыков проведения исследовательских работ естественнонаучной направленности с использованием цифровых лабораторий различных типов.

Задачи программы:

- обучение школьников новейшим средствам реализации учебного эксперимента через использование цифровых лабораторий,
- формирование умения проводить исследования на стыке нескольких учебных дисциплин – биологии, экологии, физики, химии,
- Раскрытие творческого потенциала обучающихся, формирование у них навыка самостоятельного поиска научной информации.

Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения людей;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью.
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты:

- умение различать виды современного цифрового оборудования исследователя,
- освоение основных принципов работы с цифровыми лабораториями «Spark», «Einstein», «L-микро»,
- выполнение на практике простейших измерений с использованием встроенных датчиков цифровых лабораторий: датчика pH, датчика содержания кислорода, датчика температуры, датчика влажности, датчика регистрации данных ЧСС, датчика дыхания, датчика давления,

- проведение анализов результатов, полученных с цифровых датчиков.
- умение применять цифровые лаборатории при проведении исследовательских работ.
- умение проводить несложные измерения показателей окружающей среды с помощью встроенных датчиков.
- умение проводить исследования следующих показателей: эффективности использования световых ламп, показателей микроклимата помещений, кислотности, влажности, освещенности, физиологических показателей – объема дыхания, пульса, частоты сердечных сокращений, простейший качественный анализ на примере продуктов питания и фармацевтических препаратов.
- соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением цифровых лабораторий.
- умение обрабатывать полученную статистическую информацию с цифровой лаборатории в целом и с отдельных датчиков.
- проводить расчеты по показаниям конкретных видов цифровых датчиков.
- структурировать и интерпретировать информацию, представлять ее в форме двухмерной, трехмерной модели, графика, excel – таблицы.

Виды деятельности обучающихся, направленные на достижение результатов:

- Практикумы с исследовательским оборудованием,
- Практические работы с отдельными видами датчиков,
- Выполнение практических работ в творческих группах,
- Самостоятельное планирование проектной работы,
- Презентация и защита авторского мини-проекта.

В содержание программы включен практикум естественнонаучной направленности, результатом освоения которого является выполнение проектных работ с применением цифровых лабораторий. Проектные работы носят практический характер. Могут быть самостоятельно реализованы на практике самими обучающимися. В ходе реализации проектных работ обучающиеся научатся самостоятельно презентовать и публично защищать свои проекты.

Программа предназначена для учащихся 12-16 лет.

Количество часов –36.

Срок реализации программы –1год.

Формы и методы работы:

Программа предполагает проведение теоретических занятий, практических работ, организацию проектной деятельности.

2. Учебно-тематический план.

№ п/п	Название раздела программы (образовательного модуля) и темы учебных занятий	Количество часов	Формы аттестации
I.	Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин	2	Опрос, индивидуальная беседа, контрольные вопросы.
1.	Техника безопасности. Вводный инструктаж.	1	
2.	Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.	1	
II.	Общее знакомство с цифровыми лабораториями	18	Индивидуальная беседа, результат практической работы
3.	Оборудование современного исследователя. Основные принципы работы с цифровыми лабораториями	1	
4.	Работа с датчиком pH и анализ полученных данных.	2	
5.	Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных.	2	
6	Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных.	2	
7	Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных.	2	

8	Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных.	2	
9	Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных.	2	
10	Работа с датчиком дыхания и анализ полученных данных.	2	
11	Работа с датчиком давления и анализ полученных данных.	2	
12	Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.	1	
III.	Практикум с использованием цифровых лабораторий	16	Индивидуальная беседа, результат практической работы
13.	Практическая работа «Энергосбережение. Эффективность использования энергосберегающих ламп в быту».	1	
14.	Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете».	1	
15.	Практическая работа «Исследование кислотности газированных напитков».	1	
16.	Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение».	1	
17.	Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников».	1	
18.	Практическая работа «Кислотность жидкостей».	1	
19.	Практическая работа «Изменение пульса».	1	

20.	Практическая работа «Изменение объема дыхания».	1	
21.	Практическая работа «Агрегатное состояние воды».	1	
22.	Практическая работа «Анализ качества пищевых продуктов».	1	
23.	Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов».	1	
24.	Практическая работа «Анализ почвы».	1	
25.	Практическая работа «Анализ воды из природного водоема».	1	
26.	Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды».	1	
27.	Практическая работа «Анализ загрязненности воздуха».	1	
28.	Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.	1	Результат практической работы.
Всего часов по программе		36	

3. Содержание программы.

Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (2 часов)

Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин. Структура исследовательской работы. Этапы деятельности в исследовательской работе. Презентация своей исследовательской работы.

Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (10 часов)

Оборудование современного исследователя. Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Spark». Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Einstein». Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «L-микро». Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий. Работа с датчиком pH и анализ

полученных данных. Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных. Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных. Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных. Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных. Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных. Работа с датчиком дыхания и анализ полученных данных. Работа с датчиком давления и анализ полученных данных. Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий. Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.

Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий»

(24 часа)

Практическая работа «Энергосбережение. Эффективность использования энергосберегающих ламп в быту».

Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете».

Практическая работа «Исследование кислотности газированных напитков».

Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение».

Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников».

Практическая работа «Кислотность жидкостей».

Практическая работа «Изменение пульса».

Практическая работа «Изменение объема дыхания».

Практическая работа «Агрегатное состояние воды».

Практическая работа «Анализ качества пищевых продуктов».

Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов».

Практическая работа «Анализ почвы».

Практическая работа «Анализ воды из природного водоема».

Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды».

Практическая работа «Анализ загрязненности воздуха».

Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.

4. Контрольно-оценочные средства

Во время проведения курса программы проводится в течение учебного года входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике.

Промежуточный контроль проводится после изучения нескольких модулей в виде подготовки и защиты творческих (проектных работ), соревнований и состязаний.

При проведении итогового контроля в форме проектной работы задание ориентировано на индивидуальное исполнение. Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы педагога. Обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Диагностика развития предметных навыков осуществляется при помощи контрольных упражнений на развитие навыков работы в программировании.

В области определения уровня развития метапредметных и личностных действий используется метод педагогического наблюдения за поведением обучающихся на занятиях и соревнованиях.

При определении уровня развития предметных результатов применяются следующие критерии: уровень применения теоретических знаний на практике, оценка практических навыков, самостоятельности.

Мониторинг развития учащихся

№ п/п	Показатели	Критерии	Степень выраженности качества	бал л	Методы диагностики
1	Теоретическая подготовка обучающихся				
1.1	Теоретические знания по программе	Соответствие теоретических знаний ребенка	Низкий уровень: знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. Не может самостоятельно встроить материал темы в общую систему полученных знаний,	1	Педагогическое наблюдение, беседа, тестирование, рефлексия

			требуется значительная помощь педагога		
			Средний уровень: знает изучаемый материал, но требуются дополнительные вопросы для раскрытия темы.	2	
			Высокий уровень: знает изученный материал. Может дать развёрнутый, логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.	3	
1. 2	Специальная терминология	Владение знаниями по специальной терминологии	Низкий уровень: неуверенно употребляет термины, путается при объяснении их значения.	1	Педагогическое наблюдение, беседа, тестирование, рефлексия
			Средний уровень: знает термины, но употребляет их недостаточно (или избыточно)	2	
			Высокий уровень: Свободно оперирует терминами, может их объяснить.	3	
2	Личностные результаты				
2. 1	Мотивация	Проявляет ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию	Низкий уровень: Не проявляет интерес к техническому творчеству и обучению	1	Педагогическое наблюдение, тесты
			Средний уровень: Проявляет неустойчивый интерес к техническому творчеству, саморазвитию и самообразованию	2	
			Высокий уровень: Проявляет интерес к техническому творчеству, к саморазвитию и самообучению	3	

2.2	Профессиональное самоопределение	Проявляет мотивацию к изучению профессий связанных с технической направленностью в области программирования, владеет информацией о профессиях технической направленности.	Низкий уровень: Не проявляет интерес к технической направленности	1	Педагогическое наблюдение
			Средний уровень: Проявляет интерес к профессиям технической направленности	2	
			Высокий уровень: Проявляет высокую мотивацию к профессиям технической направленности	3	
2.3	Самооценка	Способность оценивать свою деятельность на занятиях	Низкий уровень: Не умеет, не пытается оценивать свои действия, нет потребности	1	Педагогическое наблюдение, беседа
			Средний уровень: С помощью педагога может оценить свои действия на занятии	2	
			Высокий уровень: Может самостоятельно оценить свои действия на занятии	3	
3	Метапредметные результаты				
3.1	Познавательные УУД	Демонстрация познавательной активности	Низкий уровень: Не проявляет заинтересованность на занятиях	1	Педагогическое наблюдение, беседа
			Средний уровень: Проявляет избирательный интерес к отдельным видам деятельности	2	
			Высокий уровень: Проявляет повышенный интерес к программированию и практическим работам	3	
3.2	Регулятивные УУД	Умение организовать	Низкий уровень: Не владеет информацией о	1	Педагогическое

		свою деятельность с соблюдением техники безопасности и умение самостоятельно проводить практические (лабораторные) работы	работе в данном направлении		наблюдение, беседа, выполнение самостоятельной работы
			Средний уровень: Знает и применяет алгоритм работы по проведению практических работ. Требуется незначительная помощь при возникновении нестандартных ситуаций.	2	
			Высокий уровень: Знает и применяет алгоритм работы по проведению практических работ, умеет скорректировать свой план работы при возникновении нестандартных ситуаций	3	
3.3	Коммуникативные УУД	Умение передать знания, умения и навыки по технической направленности другим участникам образовательного процесса. Умение работать в команде.	Низкий уровень: Не способен на принятие самостоятельных решений, не может руководить младшими товарищами.	1	Педагогическое наблюдение, беседа, проблемные ситуации
			Средний уровень: Может ответить на вопросы, руководить деятельностью младшей группы, если ситуация не требует принятия решений.	2	
			Высокий уровень: Способен занять лидерскую позицию в группе, объяснить, что непонятно, ответить на вопросы детей. Может взять на себя ответственность в нестандартной ситуации.	3	
4	Предметные результаты				
4.1	Результативность по	Знание устройства платформы-	Низкий уровень: Знает устройство платформы, требуется помощь	1	

	направленности программы	слайсера Giga 3D и практическое применение	педагога при работе на платформе		
			Средний уровень: Знает устройство платформы. Требуется незначительная помощь при работе на платформе	2	
			Высокий уровень: Хорошо знает устройство платформы, выполняет творческие задания и проекты.	3	
		Знание устройства 3D-принтера Ultimaker и практическое применение	Низкий уровень: Знает устройство платформы, требуется помощь педагога при работе на платформе	1	
			Средний уровень: Знает устройство платформы. Требуется незначительная помощь при работе на платформе	2	
			Высокий уровень: Хорошо знает устройство платформы, выполняет творческие задания и проекты..	3	

5. Условия реализации программы.

Занятия по программе проводятся в химической, физической и биологических лабораториях детского технопарка Кванториума.

Используемое оборудование:

1. Цифровые лаборатории «Spark» , «Einstein», «L-микро».
2. Методические материалы к цифровым лабораториям.
3. Программное обеспечение.
4. Датчики pH.
5. Датчики содержания кислорода.
6. Датчики освещенности.
7. Датчики температуры.
8. Датчики влажности.
9. Датчики сокращения сердца.
10. Датчики дыхания.
11. Датчики давления
12. Компьютер, интерактивная доска.

7. Список литературы:

1. Методические материалы к цифровой лаборатории «Spark» - М.: 2014.
2. Методические материалы к цифровой лаборатории «L-микро» - М.: 2013.
3. Методические материалы к цифровой лаборатории «Einstein» - М.: 2014.
4. Счастливая Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ. Исследовательская работа школьников. – М.: 2015.
5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С. Полат – М.: 2015.
6. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Н.Г. Алексеев, А. В. Леонтович. – М.: 2015.

Цифровые образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека портала Auditorium.ru: <http://www.auditorium.ru> ,
2. www.anichkov.ru Рекомендации по оформлению стендовых докладов и презентаций на научно-практические конференции.
3. <http://www.bestreferat.ru>
5. www.aquakultura.ru/
6. <http://ru.wikipedia>

