

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ЧЕЛЯБИНСК»

ПРИНЯТО на заседании
педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской
области»
протокол № 135
от 15 июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
Халамов В.Н. Халамов
Приказ № 480 от
«14» августа 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Умная электроника. Продвинутый модуль»

Направленность: техническая
Срок освоения программы: 1 год
Возрастная категория обучающихся: 13–17 лет

Автор-составитель:
Елохин Антон Николаевич,
педагог дополнительного образования

Челябинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ.....	5
1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	6
1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	10
1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	11
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	13
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	13
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	13
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	14
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	15
2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	15
2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ.....	16
2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА.....	17

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умная электроника. Продвинутый модуль» относится к программам **технической направленности** и предназначена для изучения обучающимися 13-17 лет на базе детского технопарка «Кванториум».

Программа предусматривает углубленное изучение программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, а также погружение в концепцию Интернета вещей.

Данная программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей /Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р/;
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам /Приказ Мин. Просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196/;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) /Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242/;
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
8. Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;
9. Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. /Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;
10. Устав ГБУ ДО ДЮТТ /утвержден приказом Министерства образования и науки Челябинской области 29.09.2015 № 01/2769/;
11. Положение о проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации результатов освоения обучающимися ДООП в ГБОУ ДО ДЮТТ /утверждено приказом директора ГБУ ДО ДЮТТ от 09.01.2019 г/;
12. Положение о порядке разработки и реализации ДООП в ГБОУ ДО ДЮТТ / утверждено приказом директора ГБОУ ДО ДЮТТ № 142А от 01.06.2022 г/;
13. Положение о ДООП, реализуемых в ГБУ ДО ДЮТТ /утверждено приказом директора от 28.08.2017 г/;
14. Положение о реализации ДООП с применением дистанционных образовательных технологий в ГБОУ ДО ДЮТТ /утверждено приказом директора №103 от 24.09.2018 г./.

Актуальность программы

Интернет вещей - это ряд различных устройств, объединенных в одну сеть и обменивающихся данными. Современное общество все больше зависит от различных гаджетов и устройств, которые делают жизнь комфортнее. Со временем устройства приобретают все больше «самостоятельности» и становятся «умными». Поток данных, собираемых этими устройствами, нуждается в обработке и дальнейшем использовании. Концепция Интернета вещей появилась в 1999 году и приобретает большую популярность, предполагается, что в ближайшее время количество подключаемых к интернету устройств в несколько раз превысит количество живущих на планете людей.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она способствует созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения, а также направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчестве, обеспечивает формирование и развитие креативных, коммуникативных и критических способностей обучающихся, позволяет выявлять, развивать и поддерживать индивидуальные таланты каждого обучающегося.

Новизна программы заключается в следующем:

- программа «Умная электроника. Продвинутый модуль» продолжительностью обучения 1 учебный год впервые разработана для образовательной среды технопарка «Кванториум» г. Челябинска в ответ на социальный запрос обучающихся и их родителей с целью расширения и углубления знаний и навыков обучающихся, освоивших базовую программу;

- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности как техническое моделирование и проектирование, современные компьютерные технологии и проектную деятельность;

- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности;

- в рамках реализации программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлена возможность участия в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

Отличительной особенностью программы является то, что изучение концепции Интернета вещей начинается с конструирования и программирования устройств на базе микроконтроллеров с постепенным усложнением, а также включает в себя основы веб-программирования.

Ключевыми навыками обучающегося в современных условиях становятся способность принимать решения на перспективу, анализировать собственные ценности, потребности и ресурсы для их реализации, планирование своей деятельности и прогнозирование возможных результатов и рисков.

Представленная программа обеспечивает формирование системного мышления учащихся через осознанную необходимость использовать одновременно информатику, математику, физику и другие предметы естественно-научной направленности для решения образовательных кейсов.

Обучающимся предоставляется достаточная степень свободы и самостоятельности для выбора способов решения проблемных ситуаций, предложенных в программе. Обязательное условие успешного завершения данной программы – публичная презентация и защита результатов работы над учебным проектом.

В обучении предусмотрена работа в парах и командах, использование возможностей взаимодействия с другими квантумами (Робоквантум, Промышленный дизайн и т.д.), а также оборудования Хайтек-цеха.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеразвивающей программы – от 13 до 17 лет.

Количество обучающихся: наполняемость группы 12 человек.

Набор в группы для обучения – свободный, по желанию ребенка и заявлению родителей (законных представителей). Предполагается, что обучающиеся ранее обучались на программе базового уровня «Умная электроника. Вводный модуль».

Объем, срок освоения программы и режим занятий

Трудоёмкость программы (объем учебной нагрузки) составляет 72 академических часа. Срок освоения – 9 месяцев.

Планируемый режим занятий в условиях ДТ «Кванториум» - 1 занятия в неделю продолжительностью 2 академических часа.

Уровень освоения программы – продвинутый.

Формы обучения и виды занятий. Особенности организации образовательного процесса

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- 1) через создание безопасных материально-технических условий;
- 2) включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- 3) контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- 4) через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Название программы	«Умная электроника. Продвинутый модуль»
Возраст обучающихся	13–17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	1 занятия в неделю по 2 учебных часа
Цель, задачи	Привлечение обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности средствами ИТ-технологий, мотивация к саморазвитию в этой сфере. Раскрытие талантов обучающихся в области инженерного творчества, содействие профессиональному самоопределению.
Краткое описание программы	Программа предусматривает углубленное изучение программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, а также погружение в концепцию Интернета вещей. Интернет вещей - это ряд различных устройств, объединенных в одну сеть и обменивающихся данными. Современное общество все больше зависит от различных гаджетов и устройств, которые делают жизнь комфортнее. Со временем устройства приобретают все больше «самостоятельности» и становятся «умными». Представленная программа обеспечивает формирование системного мышления учащихся через осознанную необходимость использовать

	<p>одновременно информатику, математику, физику и другие предметы естественно-научной направленности для решения образовательных кейсов.</p> <p>В обучении предусмотрена работа в парах и командах, использование возможностей взаимодействия с другими квантумами (Робоквантум, Промышленный дизайн и т.д.), а также оборудования Хайтек-цеха.</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Освоение базового модуля «Умная электроника. Вводный модуль».
Результат освоения программы	Освоение базовых знаний в области устройства и функционирования платформ быстрого прототипирования электронных устройств (микроконтроллерная платформа Arduino). Знание основ алгоритмизации; знания и навыки в области программирования микроконтроллеров.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	ИКаР, Всероссийская олимпиада по Информатике для 5-11 классов», «IT-отражение», Национальная технологическая олимпиада,
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	персональный компьютер (на каждого участника); мультимедийный проектор; видеоматериалы разной тематики по программе; оргтехника; Arduino UNO; Bluetooth-модуль HC-0; набор «Амперка»; набор «Интернет вещей»; смартфон на Android.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Отличительной особенностью программы является то, что изучение концепции Интернета вещей начинается с конструирования и программирования устройств на базе микроконтроллеров с постепенным усложнением, а также включает в себя основы веб-программирования. Программа объединяет в себе такие направления деятельности как техническое моделирование и проектирование, современные компьютерные технологии и проектную деятельность. Использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности обучающихся.

1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: привлечение обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности средствами актуальных информационных технологий, формирование мотивации к саморазвитию в сфере ИТ. Раскрытие талантов обучающихся в области инженерного творчества и содействие в их профессиональном самоопределении.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать углубленные теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
- выработать у обучающихся навыки командной работы и публичных выступлений по IT-тематике;
- изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- получить теоретические знания и навыки программирования микроконтроллеров на языке C++;
- изучить принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;

- овладеть практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки;
- сформировать навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino;
- получить теоретические знания и навыки в разработке приложений для операционной системы Android;
- получить теоретические знания о протоколах передачи данных и применить их на практике;
- получить навыки разводки электрических схем.

Развивающие:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям;
- развить у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в программу.

1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности.

Теория. Характеристика и особенности изучения программы «Умная электроника для умелых». Цель и задачи курса. Правила техники безопасности в IT-квантуме.

Практика. Экскурсия по ДТ «Кванториум». Обзор оборудования квантума. Обсуждение мер безопасного поведения во время занятий.

Тема 2. Кейс «Азбука Морзе». Подготовка к соревнованиям.

Теория. Повторение по теме «Мигание светодиодам». Особенности выполнения задания.

Практика. Выполнение практического кейса «Азбука Морзе». Подготовка к соревнованиям.

Тема 3. Кейс «Управляем мощностью». Подготовка к соревнованиям.

Теория. Повторение по теме «ШИМ». Особенности выполнения задания.

Практика. Выполнение практического кейса «Управляем мощностью». Подготовка к соревнованиям.

Раздел 2. Передача данных.

Тема 4. Знакомство с VS Code. PlatformIO.

Теория. Знакомство со средой программирования VS Code.

Практика. Установка PlatformIO.

Тема 5. Работа с библиотеками. Монитор порта.

Теория. Способы установки библиотек в PlatformIO. Работа с монитором порта.

Практика. Работа с монитором порта.

Тема 6. Отправка и парсинг UART.

Теория. Отправка пакета данных по протоколу UART, парсинг данных.

Практика. Отправка пакета данных по протоколу UART, парсинг данных.

Тема 7. Шина I2C.

Теория. Подключение и использование шины I2C.

Практика. Подключение и использование шины I2C.

Тема 8. Кейс «Общение плат. Метеостанция»

Практика. Передача данных с датчиков температуры от одной платы к другой.

Тема 9. Сети LAN и WAN. NodeMCU

Теория. Сети LAN и WAN. Знакомство с платой NodeMCU.

Практика. Подключение NodeMCU к LAN сети.

Тема 10. База данных.

Теория. Знакомство со способами хранения информации.

Практика. Создание базы данных.

Тема 11. Принятие данных. GUI.

Теория. Принятие данных, как реализовать GUI.

Практика. Принятие данных и отображение их на GUI.

Тема 12. Проектная деятельность.

Практика. Выполнение и презентация индивидуальных проектов по разделу.

Тема 13. Проектная деятельность.

Практика. Выполнение и презентация индивидуальных проектов по разделу.

Тема 14. Промежуточная аттестация.

Практика. Выполнение контрольного практического задания.

Раздел 3. Работа с большими токами.

Тема 15. Вводное занятие. Техника безопасности. Закон Ома.

Теория. Понятие «больших токов», их роль в современной электронике. Закон Ома. Правила техники безопасности при работе с большими токами.

Тема 16. Управление мощной нагрузкой

Теория. Способы управления мощной нагрузкой.

Практика. Управление моторами.

Тема 17. RGB лента

Теория. Знакомство с RGB лентой. Способы программирования.

Практика. Программируем RGB ленту.

Раздел 4. Структура микроконтроллера.

Тема 18. Энергосбережение и сон.

Теория. Способы энергосбережения. Погружение микроконтроллера в сон.

Практика. Погружение микроконтроллера в сон.

Тема 19. Прерывания по таймеру.

Теория. Понятие прерывания по таймеру.

Практика. Прерывания микроконтроллера по таймеру.

Тема 20. Структура микроконтроллера. Работа с EEPROM

Теория. Структура микроконтроллера. Работа с энергонезависимой памятью EEPROM.

Практика. Работа с энергонезависимой памятью EEPROM.

Тема 21. Работа с PROGMEM

Теория. Работа с памятью PROGMEM.

Практика. Работа с памятью PROGMEM.

Тема 22. Работа с программатором.

Теория. Работа с программатором.

Практика. Программируем микроконтроллер программатором.

Тема 23. Битовые операции.

Теория. Понятие битовых операций. Использование в работе с приборами.

Практика. Использование битовых операций.

Тема 24. Создание библиотеки.

Теория. Создание библиотеки.

Практика. Создание библиотеки.

Раздел 5. Изготовление платы.

Тема 25. Разводим плату. EasyEDA.

Теория. Знакомство с программой EasyEDA. Развод платы.

Практика. Разведение платы.

Тема 26. Работа с фрезером. MonoFab.

Теория. Знакомство с программой MonoFab. Работа с фрезером.

Практика. Настройка фрезера MonoFab.

Тема 27. Изготовление платы.

Теория. Подготовка фрезера и выбор фрез.

Практика. Фрезеруем плату.

Тема 28. Основы пайки. Сборка собственного прибора.

Теория. Основы пайки.

Практика. Собираем прибор.

Раздел 6. Завершение программы. Итоговый проект.

Тема 29. Архитектура больших проектов.

Теория. Знакомство с архитектурой больших проектов.

Тема 30. Создание индивидуального проекта (проектировочный этап).

Практика. Проектирование по замыслу.

Тема 31. Создание индивидуального проекта (контрольно-коррекционный этап).

Практика. Проектирование по замыслу. Представление работ.

Тема 32. Аттестация по итогам освоения программы.

Практика. Проведение аттестации по итогам освоения программы.

1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ.	
Раздел 1. Введение в программу		10	3	7	
1.	Введение в образовательную программу. Техника безопасности	2	1	1	Фронтальный опрос
2.	Кейс "Азбука Морзе". Подготовка к соревнованиям.	4	1	3	Выполнение практ. работы
3.	Кейс "Управляем мощностью". Подготовка к соревнованиям.	4	1	3	Выполнение практ. работы
Раздел 2. Передача данных		54	13	41	
4.	Знакомство с VS Code. PlatformIO.	6	2	4	Фронтальный опрос
5.	Работа с библиотеками. Монитор порта.	4	2	2	Наблюдение
6.	Отправка и парсинг UART	6	2	4	Наблюдение
7.	Шина I2C	4	2	2	Беседа
8.	Кейс "Общение плат. Метеостанция"	6	-	6	Выполнение практ. работы
9.	Сети LAN и WAN. NodeMCU.	6	2	4	Фронтальный опрос
10.	База данных.	6	2	4	Фронтальный опрос
11.	Принятие данных. GUI.	4	1	3	Наблюдение
12.	Проектная деятельность (проектировочный этап)	4	-	4	Выполнение практ. работы
13.	Проектная деятельность (контрольно-коррекционный этап)	4	-	4	Выполнение практ. работы
14.	Промежуточная аттестация.	4	-	4	Выполнение практ. работы
Раздел 3. Работа с большими токами		10	4	6	
15.	Вводное занятие. Техника безопасности. Закон Ома.	2	2	-	Фронтальный опрос

16.	Управление мощной нагрузкой.	4	1	3	Наблюдение
17.	RGB лента.	4	1	3	Выполнение практ.работы
Раздел 4. Структура микроконтроллера		32	11	21	
18.	Энергосбережение и сон.	4	2	2	Беседа
19.	Прерывания по таймеру.	4	2	2	Наблюдение
20.	Структура микроконтроллера. Работа с EEPROM.	4	1	3	Выполнение практ.работы
21.	Работа с PROGMEM.	4	1	3	Выполнение практ.работы
22.	Работа с программатором.	4	1	3	Выполнение практ.работы
23.	Битовые операции.	6	2	4	Наблюдение
24.	Создание библиотеки.	6	2	4	Выполнение практ.работы
Раздел 5. Изготовление платы		20	8	12	
25.	Разводим плату. EasyEDA.	6	2	4	Выполнение практ.работы
26.	Работа с фрезером. MonoFab.	2	2	-	Беседа
27.	Изготовление платы.	6	2	4	Выполнение практ.работы
28.	Основы пайки. Сборка собственного прибора.	6	2	4	Выполнение практ.работы
Раздел 6. Завершение программы. Итоговый проект		18	6	12	
29.	Архитектура больших проектов.			-	Фронтальный опрос
30.	Создание индивидуального проекта (проектировочный этап).	4	-	4	Разработка проекта
31.	Создание индивидуального проекта (контрольно-коррекционный этап)	4	-	4	Защита проекта
32.	Аттестация по итогам освоения програмы.	4	-	4	Выполнение практ.работы
Итого:		72	40	32	

1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

– базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino.

– знание основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;

– знания и навыки программирования микроконтроллеров на языке C++;

– изучить принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;

– овладеть практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки;

– сформировать навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino;

– получить теоретические знания и навыки в разработке приложений для операционной системы Android;

- получить теоретические знания о протоколах передачи данных и применить их на практике;
- получить навыки разводки электрических схем.

К концу обучения по данной программе обучающиеся **будут знать** понятия: напряжение, сопротивление, сила тока, микроконтроллерная платформа, датчик, сервопривод, переменная, тип переменной, область видимости переменной, функция (в программировании), оператор условного перехода (в программировании), задержка в выполнении программы, погружная помпа, макроподставка, препроцессор, библиотеки встроенные, внешние, протокол связи, эксперимент, график, статистика, прогноз, мобильное приложение, закон Ома, инфракрасный свет, системы координат, объем геометрической фигуры, отношения величин, измерительная шкала, давление жидкости, объем, расстояние, система счисления, фрезер, протокол.

Будут уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения; искать информацию в свободных источниках и структурировать ее; комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; грамотно письменно формулировать свои мысли; критически мыслить и объективно оценивать результаты своей работы; выступать на публике; работать в текстовом редакторе и программе для создания презентаций; использовать приводы с отрицательной обратной связью; управлять микроконтроллерами через интернет; разводить электронные схемы; пользоваться фрезером; разрабатывать электронные приборы.

У обучающихся будут сформированы следующие личностные и межличностные компетенции:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- измерение времени;
- моделирование экосистемы в замкнутом искусственном водоёме;
- подключение внешних библиотек;
- составление программ экспериментов по различным режимам работы теплицы;
- обработка экспериментально полученных данных;
- модернизация микроконтроллерных устройств;
- синхронизация работы устройства по времени;
- синхронизация работы устройства по календарю;
- экспериментальная проверка различных режимов полива и освещения в теплице;
- составление графика аналитических данных;
- обработка аналитических данных, прогнозирование результатов.

Метапредметные:

- умение устанавливать причинно-следственные связи;
- умение строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;

- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Личностные:

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- интерес к информационным технологиям, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;
- умение и готовность работать в команде.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» №28 от 28.09.2020.

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2023	36	72	1 раз в неделю по 2 учебных часа

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для успешной реализации данной программы необходимы следующие условия:

Организационно-методическое обеспечение

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Умная электроника. Продвинутый модуль» является использование в процессе обучения кейс-метода.

Кейс – история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений. Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля, или общего проекта по результатам всей образовательной программы.

Высокая эффективность кейс-метода

- 1) развитие навыков структурирования информации;
- 2) освоение технологий выработки управленческих решений различного типа (стратегических, тактических);
- 3) актуализация и критическое оценивание накопленного опыта в практике принятия решений;

- 4) эффективная коммуникация в процессе коллективного поиска и обоснования решения;
- 5) разрушение стереотипов и штампов в организации поиска верного решения;
- 6) стимулирование инноваций за счет синергетики знаний — развитие системного, концептуального знания;
- 7) повышение мотивации на расширение базы теоретического знания для решения прикладных задач.

Возможности кейс - технологии в образовательном процессе:

- 1) повышение мотивации учения у обучающихся;
- 2) развитие интеллектуальных навыков у учащихся, которые будут ими востребованы при дальнейшем обучении и в профессиональной деятельности

Использование кейс-технологии имеет ряд преимуществ:

- 1) у учащихся развивается умение слушать и понимать других людей, работать в команде;
- 2) в жизни ребятам пригодится умение логически мыслить, формулировать вопрос, аргументировать ответ, делать собственные выводы, отстаивать свое мнение;
- 3) достоинством кейс-технологий является их гибкость, вариативность, что способствует развитию креативности.

Кадровое обеспечение программы

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

№	Наименование	Количество
1.	Стационарный компьютер с доступом в интернет	15
2.	Проектор с экраном/ТВ с возможностью подключения к ноутбуку	1
3.	Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей	6
4.	Струйный принтер Brother	1
5.	Многофункциональное устройство HP LaserJet	1
6.	Arduino UNO	14
7.	Набор «Амперка»	14
8.	Набор «Интернет вещей»	14
9.	Плата NodeMCU	14

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для определения результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Умная электроника. Продвинутый модуль» разработана система контроля,

который предусматривает мониторинг уровня подготовки обучающихся на всех этапах реализации программы.

Виды и формы контроля:

1. Входной контроль (стартовая диагностика) с целью оценки общего уровня подготовки каждого обучающегося. Для входного контроля используется фронтальный опрос в ходе ознакомления с оборудованием, а также педагогическое наблюдение за активностью учащихся в групповых обсуждениях.

2. Текущий контроль – осуществляется по мере изучения тем, разделов программы. Формами могут быть фронтальный опрос, тесты по теоретическому материалу, оценивание уровня самостоятельности при выполнении практической работы и своевременность её выполнения.

3. Промежуточная аттестация – осуществляется по итогам обучения в первом полугодии учебного года. Качество освоения образовательной программы оценивается в форме самостоятельного выполнения обучающимися практического задания. Результаты контроля заносятся в оценочный лист аттестации (Приложение 1).

4. Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме тестирования и презентации самостоятельно выполненного изделия. Результаты контроля заносятся в оценочный лист аттестации (Приложение 1).

Выполнение работы оценивается по следующим критериям:

«зачет»/ «отлично» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«зачет»/ «хорошо» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«зачет»/ «удовлетворительно» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

«незачет»/ «неудовлетворительно» - обучающийся не может выполнять работу.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Фонд оценочных средств включает материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач, промежуточной аттестации, аттестации по итогам освоения программы в форме демонстрации самостоятельно разработанного проекта.

Разработанный фонд оценочных средств позволяет определить достижение учащимися планируемых результатов при проведении разных форм контроля (входного, текущего, промежуточного, аттестации по итогам освоения программы).

К используемым по программе методам контроля и самоконтроля относятся: устный, письменный, лабораторно-практический, программированный, самоконтроль.

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы включают в себя совокупность словесных, наглядных и практических методов.

К словесным методам относятся: лекция, рассказ, беседа, дискуссия, проблемный диалог, работа с книгой. В отличие от монологических методов (рассказ, лекция) активные методы (беседа, дискуссия, проблемный диалог) предусматривают включение обучающихся в обсуждение материала, что развивает их интерес к процессу познания. Кроме того, дискуссия учит прислушиваться к чужому мнению и объективно оценивать значение различных точек зрения. Работа с печатными материалами нацелена на развитие у обучающихся внимания, памяти и логического мышления.

Практические методы предполагают активную деятельность обучающихся и включают: упражнения (выполнение обучающимися умственных либо практических действий, целью которых является овладение определенным навыком в совершенстве), лабораторные и практические работы, во время которых обучающиеся изучают какие-либо явления при помощи оборудования или обучающих машин.

Наглядные методы подразумевают использование в учебном процессе наглядных пособий или других средств, отражающих суть изучаемых объектов, процессов или явлений, благодаря чему усвоение информации происходит в более доступной для понимания форме и надежно закрепляется в памяти обучающихся. Наглядные методы обучения можно условно разделить на две подгруппы: метод иллюстрации, связанный с показом иллюстративных пособий (плакаты, таблицы, картины, карты), и метод демонстрации, предполагающий демонстрацию опытов, приборов, технических установок.

Также методические материалы содержат задания по всем типам методов познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративного; репродуктивного характера; проблемного изложения; частично поискового (эвристического); исследовательского характера.

Используемые методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности включают две группы:

методы стимулирования и мотивации интереса к учению (дискуссия, диспут, включение учащихся в ситуацию личного переживания успеха в учебе, в другие ситуации эмоционально-нравственных переживаний, метод опоры на полученный жизненный опыт, метод познавательной, дидактической, ролевой игры);

методы стимулирования и мотивации долга и ответственности в учении (убеждение, положительный пример, практическое приучение к выполнению требований, создание благоприятных условий для общения, поощрения и поиска, оперативный контроль над выполнением требований, благодарность, награда).

По формам организации образовательного процесса используется индивидуально-групповая, групповая, работа в парах, совместная партнёрская деятельность.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Педагогические технологии, используемые в процессе, также имеют личностно-ориентированную и деятельностьную направленность: технология проблемного обучения, технология игровой деятельности, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности.

2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Цель воспитания в ДТ «Кванториум» является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Задачи воспитания:

– поддержать и развивать традиции учреждения, коллективные творческой формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых событий ДТ «Кванториум», формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;

– реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;

– развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ДТ «Кванториум»;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиций союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей;
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Мероприятия по взаимодействию с родителями (проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д.), а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребёнком.

Основными формами воспитания являются: беседа, практическое занятие, мастер – класс, творческая встреча, защита проектов, деловая игра, экскурсия, тренинги, туристские прогулки, походы и другие формы взаимодействия обучающихся.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Методами оценки результативности реализации программы в части воспитания является педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросы.

Календарный план воспитательной работы представлен перечнем запланированных воспитательно-значимых событий, утвержденных в программе воспитания учреждения (Приложение 2)

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

1. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 — 224 с. — (Электроника для всех).

2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
3. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
4. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии /Н.Г. Кузьменко. — СПб.: Наука и техника, 2013. — 368 с.
5. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. — М.: Эксмо, 2016. — 912 с.
6. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120 с.
7. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. — М.: Форум, Инфра-М, 2013. - 512 с.
8. Петин В. А. Arduino и RaspberryPi в проектах InternetofThings. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)
9. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.
10. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368с.
2. Липпман Стенли, Лажойе Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120с.
3. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. — 152с.
4. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528с.
5. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 256 с.
6. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 544с.
7. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 304с.

Интернет-ресурсы

1. Программирование Ардуино. — Режим доступа: <http://www.http://arduino.ru/Reference>
2. Основы программирования на языках С и С++ для начинающих. — Режим доступа: <http://cppstudio.com/>

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Название программы: _____

Группа: _____

Педагог: _____

ВРЕМЯ: _____

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА: _____

№	ФИО	Теоретические знания	Практические умения	Оценка	Примечания
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

3 балла (высокий уровень) – высокий уровень развития компетенции. Обучающийся (его знания, умения) выделяются на общем фоне своей успешностью (оригинальностью, качеством).

2 балла (средний уровень) – промежуточный уровень.

1 балл (низкий уровень) – трудности в понимании заданий и учебного материала; низкий уровень развития компетенции, недостаточная активность.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1.Модуль «Воспитывающая среда»		
1	«День знаний»	сентябрь
2	«День пожилого человека»	октябрь
3	«День Матери»	ноябрь
4	«Новый год»	декабрь
5	«День Защитника Отечества»	февраль
6	«8 Марта»	март
7	«День Космонавтики»	апрель
8	Организация презентаций, выставок с достижениями детей на уровне детского объединения	май
2.Модуль «Учебное занятие»		
1	«Урок цифры»	в течение года
2	«Урок НТИ»	сентябрь
3	«Урок Победы»	май
4	«Технологический диктант»	декабрь, январь
5	«День науки»	февраль
3.Модуль «Руководство детским объединением (направлением, квантумом) и взаимодействие с родителями»		
1	Родительские собрание, мастер-классы	сентябрь, май
2	«День защиты детей»	июнь
4.Модуль «Проектная деятельность»		
1	«Ярмарка проектов»	декабрь, май
5.Модуль «Профориентационная работа и наставничество»		
1	«Ярмарки профессий»	в течение года
2	Дни открытых дверей в СУЗах и ВУЗах	март-апрель
3	Инженерные школы (летние и зимние по направлениям)	январь, июнь
4	Составление обучающимися профессиограмм будущей профессии (работа с Матрицей выбора профессии (Г.В. Резапкина)	октябрь
5	Профоориентационные платформы: - Проект «Билет в будущее»; - «SkillCity» - WOWPROFI.ru - «Атлас новых профессий»	в течение года
6.Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»		
1	Участие представителей организаций-партнеров в проведении отдельных занятий	в течение года
2	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России» и «Икаренок»	ноябрь-май
3	Проекты, совместно разрабатываемые и	сроки , указанные в

	реализуемые обучающимися, педагогами с организациями-партнерами различной направленности	проекте
4	Проведение «Неделя без турникетов»	апрель, октябрь
5	Профессиональные пробы по реализуемым программам	в течение года
6	Стажировки в рамках профессионального обучения	согласно реализуемой программы
7	Открытые дискуссионные площадки с представителями предприятий	в течение года
8	Организация мероприятий в осенние каникулы «Профессиональный успех»	октябрь-ноябрь
7.Модуль «Каникулы»		
1	Онлайн-лагерь в каждом структурном подразделении в дни школьных каникул	ноябрь, январь, март, июнь
2	Организация лагеря с дневным пребыванием в летнее каникулярное время с проведением мастер-классов	июнь
8.Модуль «Профилактика и безопасность»		
1	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»	сентябрь
2	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья	сентябрь
3	Тематические беседы по вопросам профилактики правонарушений	в течение года