

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
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 июня 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. Вводный модуль»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 12–15 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:
Саллам Мохамед,
педагог дополнительного образования

Челябинск,
2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ.....	7
1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	8
1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	10
1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	12
1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	13
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	15
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	15
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	15
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ.....	19
2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА.....	20

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умная электроника. Вводный модуль» относится к программам технической направленности и предназначена для изучения обучающимися 12-15 лет на базе детского технопарка «Кванториум».

Программа предусматривает знакомство с современными технологиями, изучение основ программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, а также знакомство с концепцией Интернета вещей.

Данная программа разработана в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция);

– Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. "Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 – 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года";

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» ;

– Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей (письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09);

– Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах

Российской Федерации» (письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30 декабря 2022 года № АБ – 3924/06);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы в области физической культуры и спорта) (утвержденные приказом ФГБУ «Федеральный центр организационно-методического обеспечения физического воспитания, 2021 год);

–Письмо министерства просвещения Российской Федерации от 19.08.2022 г. «Об адаптированных дополнительных общеразвивающих программах»;

–Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

–Паспорт национального проекта «Образование» (утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018г. №16);

–Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

–Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания» // Москва: Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, 2023.;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242/;

– 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»;

– Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;

– Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. / Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;

– Устав ГБУ ДО ДЮТТ /утвержден приказом Министерства образования и науки Челябинской области 29.09.2015 № 01/2769/;

– Положение о проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, аттестации по итогам освоения программы, результатов освоения обучающимися ДООП в ГБОУ ДО ДЮТТ/утверждено приказом директора ГБУ ДО ДЮТТ от 09.01.2019 г/;

– Положение о порядке разработки и реализации ДООП в ГБОУ ДО ДЮТТ / утверждено приказом директора ГБОУ ДО ДЮТТ № 142А от 01.06.2022 г/;

– Положение о реализации ДООП с применением дистанционных образовательных технологий в ГБОУ ДО ДЮТТ / утверждено приказом директора №103 от 24.09.2018 г./.

– Программа воспитания ГБУДО «Дом юношеского технического творчества «Челябинской области на 2023-2026 учебные годы /утверждено приказом директора №125 от 18 мая 2023г./

Актуальность программы

Интернет вещей - это ряд различных устройств, объединенных в одну сеть и обменивающихся данными. Современное общество все больше зависимо 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 учащихся, позволяет выявлять, развивать и поддерживать индивидуальные таланты каждого обучающегося.

Новизна программы заключается в следующем:

– программа «Умная электроника. Вводный модуль» имеет общепедагогическую направленность занятий – соединение социализации и индивидуализации обучения в области ИТ;

– 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 12 до 15 лет.

Набор в группы для обучения – свободный, по желанию ребенка и заявлению родителей (законных представителей). Требований к наличию специальных знаний и предварительной подготовки не предъявляется.

Объем, срок освоения программы и режим занятий

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

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

Уровень освоения программы – базовый.

Формы обучения и виды занятий. Особенности организации образовательного процесса

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа 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. Вводный модуль»
Возраст обучающихся	12–15 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	1 занятие в неделю по 2 учебных часа
Цели и 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	<p>Программа предусматривает знакомство с современными технологиями, изучение основ программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, а также знакомство с концепцией Интернета вещей.</p> <p>Интернет вещей - это ряд различных устройств, объединенных в одну сеть и обменивающихся данными. Современное общество все больше зависимо от различных гаджетов и устройств, которые делают жизнь комфортнее. Со временем устройства приобретают все больше «самостоятельности» и становятся «умными».</p> <p>Представленная программа обеспечивает формирование системного мышления обучающихся через осознанную необходимость использовать 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	Требований к наличию специальных знаний и предварительной подготовки не предъявляется.
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	«Академия Steam» (FLL), «РобоФинист», Российская Робототехническая Олимпиада (РРО), <i>ИКаР</i> (Инженерные Кадры России), Технодефиле, Юные Техники и Изобретатели
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 учащихся.

1.3 Цель и задачи программы

Цель образовательной 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 базовые 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++ в среде Arduino IDE;
- 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.

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.

Тема 1.1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности.

Теория. Характеристика и особенности изучения программы «Умная электроника». 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.

Раздел 2. Знакомство с Arduino и схемотехникой.

Тема 2.1. Схемотехника. Подключение светодиода. Параллельное и последовательное соединение.

Теория. Понятия «схемотехника», «параллельное соединение», «последовательное соединение». Принципы подключения светодиода.

Практика. Подключение светодиода.

Тема 2.2. Знакомство с платой Arduino UNO и Arduino IDE.

Теория. Знакомство с понятием и видами современных микроконтроллерных платформ: Arduino, STM32. Сходства и различия. Сильные и слабые стороны.

Практика. Сравнительный анализ плат Arduino UNO и STM32.

Тема 2.3. Первая программа. Мигание светодиодом.

Теория. Принципы работы портов и их программирование. Принципы программирования системы со светодиодом.

Практика. Программирование мигания светодиода, сборка схемы.

Тема 2.4. Кейс «Азбука Морзе». Передаем слово светом.

Практика. Сборка и программирование схемы с внешним светодиодом для передачи простейших сообщений.

Тема 2.5. Кейс «Светофор»

Практика. Сборка и программирование схемы с внешним светодиодом для передачи сигналов разного цвета.

Тема 2.6. Монитор порта. Типы данных. Переменные.

Теория. Назначение монитора порта. Типы данных. Понятие переменных. Переменные и циклах, правила их использования.

Практика: Работа с монитором порта на выведение различных символов.

Тема 2.7. Создание функций

Теория. Понятие «функции». Создание функций.

Практика. Создание отдельной функции мигания светодиодом.

Тема 2.8. Приемники. Кнопка. Кейс «Переключатель света»

Теория. Назначение приемников. Изучения кнопки.

Практика. Сборка схемы, программирование включения светодиода на кнопку, затем двух светодиодов на две параллельные кнопки.

Тема 2.9. Приемники. Потенциометр. Плоттер по последовательному соединению.

Теория. Потенциометр. Принципы и особенности его использования.

Практика. Сборка и программирование схемы с использованием потенциометра.

Тема 2.10. ШИМ. Управляем яркостью.

Теория. Понятие ШИМ. Принципы и особенности использования.

Практика. Управление яркостью светодиода с помощью ШИМ.

Тема 2.11. Сервопривод

Теория. Понятие сервопривода, особенности конструкции. Принципы и особенности использования.

Практика. Сборка и программирование схемы с использованием сервопривода.

Тема 2.12. Ультразвуковой датчик. Кейс «Рулетка»

Теория. Виды датчиков. Ультразвуковой датчик. Принципы работы и программирования.

Практика. Кейс «Рулетка». Собираем электронный измерительный прибор.

Тема 2.13. Кейс «Шлагбаум»

Практика. Сборка и программирование схемы с ультразвуковым датчиком и сервоприводом.

Тема 2.14. Датчик света. Кейс «Ночной светлячок»

Практика. Кейс «Ночной светлячок». Включение осветительных приборов при сумерках.

Тема 2.15. Реле. Подключение двигателя через реле.

Теория. Реле. Особенности, характеристики, принципы работы и программирования.

Практика. Сборка и программирование схемы с реле.

Раздел 3. Завершение программы.

Тема 3.1. ИК-приемник. Аттестация по итогам освоения программы.

Практика. Сборка и программирование схемы с ИК-приемником. Аттестация по итогам освоения программы.

Тема 3.2. Создание индивидуального проекта. Итоговое занятие.

Практика. Проектирование по замыслу – сборка и программирование собственной схемы. Представление работ.

1.5 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля / аттестации
		Всего	Теория	Практ.	
Раздел 1. Введение в программу		4	2	2	
1.1	Введение в образовательную программу. Техника безопасности	4	2	2	Фронтальный опрос
Раздел 2. Знакомство с Arduino и схемотехникой		60	22	38	
2.1	Схемотехника. Подключение светодиода. Параллельное и последовательное соединения.	4	2	2	Фронтальный опрос
2.2	Знакомство с платой Arduino UNO. Arduino IDE.	4	2	2	Беседа
2.3	Первая программа. Мигание светодиодом.	4	2	2	Наблюдение
2.4	Кейс «Азбука Морзе». Передаем слово светом.	4	-	4	Выполнение практ. работы
2.5	Кейс «Светофор».	4	-	4	Выполнение практ. работы
2.6	Монитор порта. Типы данных. Переменные.	4	2	2	Фронтальный опрос
2.7	Создание функций.	4	2	2	Наблюдение
2.8	Приемники. Кнопка. Кейс «Переключатель света»	4	2	2	Выполнение практ. работы
2.9	Приемники. Потенциометр. Плоттер по последовательному соединению.	4	2	2	Фронтальный опрос
2.10	ШИМ. Управляем яркостью.	4	2	2	Наблюдение
2.11	Сервопривод.	4	2	2	Фронтальный опрос
2.12	Ультразвуковой датчик. Кейс «Рулетка».	4	2	2	Выполнение практ. работы
2.13	Кейс «Шлагбаум».	4	-	4	Выполнение практ. работы
2.14	Датчик света. Кейс «Ночной светлячок»	4	-	4	Выполнение практ. работы

2.15	Реле. Подключение двигателя через реле.	4	2	2	Беседа
Раздел 3. Завершение программы.		8	-	8	
3.1	ИК приемник. Аттестация по итогам освоения программы.	2	-	2	тестирование
3.2	Создание индивидуального проекта. Итоговое занятие.	6	-	6	Презентация работ
Итого:		72	12	24	

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++ в среде Arduino IDE;
- знание принципов действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки;
- навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.;
- знания и навыки в разработке приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды MIT App Inventor.

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

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; применять инфракрасные датчики для определения расстояния; собирать конструкции с использованием винтовых и невинтовых соединений; измерять расстояния; рассчитывать объем геометрической фигуры; составлять алгоритм программ; писать код программы согласно алгоритма;

программировать микроконтроллерные платформы на языке C++; получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков; управлять сервоприводом; производить расчет освещенности.

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.

Этап образовательного процесса	Дата
Дата начала обучения по программе	05.09.2023
Продолжительность учебного года (всего учебных недель)	36
Режим занятий	1 раз в неделю по 2 учебных часа
Продолжительность программы	72 часов
Промежуточная аттестация	18-30.12.2023
Аттестация по итогам освоения программы	15-25.12.2024
Дата окончания обучения по программе	31.05.2024

2.2 Условия реализации программы

Для успешной реализации данной программы необходимы следующие условия:

Организационно-методическое обеспечение

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Умная электроника. Вводный 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 обучающихся достаточно освещены.

№	Наименование	Количество
1.	Стационарный компьютер	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.	Bluetooth-модуль HC-0	14
8.	Набор «Амперка»	14
9.	Набор «Интернет вещей»	14
10.	Смартфон на Android	7

2.3 Формы аттестации

Для определения результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Умная электроника. Вводный 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 и аттестация по итогам освоения программы проводятся 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

На занятиях применяется тематический и итоговый контроль. Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических и творческих заданий, в форме тестовых заданий, разно уровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач, в форме демонстрации самостоятельно разработанного проекта.

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

В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за результатами освоения программы каждого обучающегося. Результаты фиксируются в журнале.

Результаты освоения программного материала определяется по трем уровням: высокий, средний и низкий.

Используется 10-бальная система оценки результатов:

8-10 баллов – высокий уровень;

4-7 баллов – средний уровень;

1-3 балла – низкий уровень.

2.5 Методические материалы

Краткое описание методики работы по программе включает в себя:

– методы обучения (словесные, наглядные, практические, объяснительно-иллюстративные, интегрированные, метод сравнения, репродуктивный, частично-поисковый, аналитический, дедуктивный, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, метод положительного примера и др.);

– формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

– формы организации учебного занятия – кейс-метод, защита проектов, беседа, выставка, игра, конкурс, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, презентация, семинар, соревнование, тренинг, экскурсия, эксперимент, работа с первоисточниками и литературой, объяснение материала, моделирование и др.;

– образовательные (педагогические) технологии – технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения,

технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты, технология трудового обучения и воспитания, технология интеллектуального образования и др.

– дидактические материалы – раздаточные материалы, инструкционные материалы, примеры заданий и упражнений, образцы изделий и т.п.

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 ребенком.

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/Freeduino, 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 C и C++ 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

Календарный план воспитательной работы на текущий учебный год

№ 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 собрания, мастер-классы	сентябрь, май
2	«День защиты детей»	июнь
4.Модуль «Проектная деятельность»		
1	«Ярмарка проектов»	декабрь, май
5.Модуль «Профорientационная 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 реализуемые обучающимися, педагогами с организациями-партнерами различной направленности	сроки, указанные в 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