

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»
«28» августа 2025 г.
Протокол заседания № 5

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель СП ДТ «Кванториум»
г. Челябинск
И.В. Халидова
Приказ №204 К от 11.08.2025



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«УМНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Направленность: техническая

Уровень программы: стартовый

Срок освоения программы: 1 год(144 часа)

Возрастная категория обучающихся: 9–12 лет

Автор-составитель:
Ахмедзянов Дамирьян Закирьянович
педагог дополнительного образования

Челябинск
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Описание программы «Умная электроника для умелых» на 2023 - 2024 уч. год.....	3
РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:.....	4
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	6
1.3 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	7
1.4 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	8
1.5 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	11
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:.....	13
2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	13
2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	14
2.3 ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	15
2.4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.....	19

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умная электроника» технической направленности, модифицированная, очной формы обучения, сроком реализации 1 год, для детей в возрасте 9-13 лет на базе детского технопарка «Кванториум», стартовый уровень освоения.

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

Проект программы составлен в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);
- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);
- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;
- Локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ

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 учащихся, позволяет выявлять, развивать и поддерживать индивидуальные таланты каждого учащегося.

Новизна программы заключается в следующем:

- 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 курсе 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 9 до 13 лет.

Количество обучающихся: наполняемость группы 12 человек.

Набор в группы для обучения – свободный, по желанию ребенка и заявлению родителей (законных представителей). Вступительные испытания не предусмотрены. Специальных знаний, умений и навыков в предметной области не требуется.

Объем, срок освоения программы и режим занятий

Трудоёмкость программы (объем учебной нагрузки) составляет 144 академических часа. Срок освоения – год.

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

Уровень освоения программы – стартовый.

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:

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

1.2. Сведения о программе

Название программы	Умная электроника
Возраст обучающихся	9–13 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа
Количество занятий в неделю	2 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 одновременно информатику, математику, физику и другие предметы естественно-научной направленности для решения образовательных кейсов. В курсе предусмотрена работа в парах и командах, использование возможностей взаимодействия с другими квантумами (Робоквантум, Промышленный дизайн и т.д.), а также оборудования Хайтек-цеха.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Освоение базового модуля «Умная электроника для начинающих».
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», «ИТ-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 учащихся.
--	--

1.2 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:

Предметные:

- 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 ИТ-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.

Метапредметные:

- 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.

1.3 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
2025-2026	36	144	2 раз в неделю по 2 учебных часа

1.4 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ.	
Раздел 1. Введение в программу		14	7	7	
1.	Введение в образовательную программу. Техника безопасности	2	1	1	Фронтальный опрос
2.	Электротехника, понятие цепей	2	1	1	Беседа
3.	Сигналы	2	1	1	
4.	Микроконтроллеры и полупроводники	2	1	1	Беседа
5	Обзор Arduino Uno	2	1	1	
6.	Введение в программирование. Общие понятия.	2	1	1	Беседа
7.	Установка необходимых программ.	2	1	1	Выполнение практ.работы
Раздел 2. Разработка в программе TinkerCAD		58	22	36	
8.	Знакомство со средой TinkerCAD.	2	1	1	Фронтальный опрос
9.	Пояснение логики работы.Создание первой программы.	2	1	1	Наблюдение
10.	Понятие сопротивление	2	1	1	Наблюдение
11.	Физика работы светодиода. Программа «Маячок».	2	1	1	Беседа
12.	ЦАП и АЦП. Плавное мигание светодиодом и азбука морзе.	2	1	1	Фронтальный опрос
13.	Кнопка. Программа «включение и выключения света».	2	1	1	Выполнение практ.работы
14.	Потенциометр. Программа «управление светом».	2	1	1	Выполнение практ.работы
15.	Фоторезистор. Проект «Ночник»	2	1	1	Наблюдение
16.	Понятие данных, работа с данными в программируемом контроллере.	2	1	1	Выполнение практ.работы
17.	Понятие основных характеристик. Правило пользования средствами измерения в симуляторе	2	1	1	Выполнение практ.работы
18.	Термистор. Считывание температуры.	2	1	1	Выполнение практ.работы

19.	3-х цветный светодиод. Проект Гирлянда.	2	1	1	Беседа
20.	Сервопривод, поворотные и управляющие механизмы	2	1	1	Беседа
21.	Транзистор биполярный. Виды транзисторов.	2	1	1	Беседа
22.	Транзистор Полевой. Его применение	2	1	1	Беседа
23.	Электродвигатели. Проект управление двигателем.	2	1	1	Выполнение практ.работы
24.	Дисплей LCD. Вывод текста на экран	2	1	1	Выполнение практ.работы
25.	Способы подачи питания	2	1	1	Наблюдение
26.	Пьезопищалка. Проект «Азбука морзе и телеграф»	2	1	1	Выполнение практ.работы
27.	Датчик определения расстояния. Проект локатор	2	1	1	Выполнение практ.работы
28.	Подготовка проекта. Описание общего концепта.	2	1	1	Выполнение практ.работы
29.	Подготовка элементной базы.	2	-	2	Выполнение практ.работы
30.	Сборка электрической цепи.	2	-	2	Выполнение практ.работы
31.	Написание программы к проекту	2	-	2	Выполнение практ.работы
32.	Тестирование проекта	2	-	2	Выполнение практ.работы
33.	Введение правок	2	-	2	Выполнение практ.работы
34.	Подготовка защиты	2	-	2	Выполнение практ.работы
35.	Промежуточная аттестация	2	-	2	Выполнение практ.работы
36.	Подведение итогов	2	1	1	Беседа
Раздел 3. Сборка цепей и программирование		20	7	13	
37.	Сборка цепи, сборка первого проекта «маячок»	2	1	1	Фронтальный опрос
38.	Способы передачи данных в компьютер, UART-порт	2	1	1	Наблюдение
39.	Принципиальные схемы и их вид	2	1	1	Наблюдение
40.	Диоды физика диодов	2	1	1	Наблюдение
41.	Семисегментный светодиод вывод чисел	2	1	1	Наблюдение
42.	Конденсаторы и их применение	2	1	1	Наблюдение
43.	Подготовка и сборка кейса «Домофон» (1 часть)	2	-	2	Выполнение практ.работы
44.	Подготовка и сборка кейса «Домофон» (2 часть)	2	-	2	Выполнение практ.работы
45.	Подготовка и сборка кейса «Домофон» (3 часть)	2	-	2	Выполнение практ.работы
Раздел 4. Программирование		30	12	18	

46.	Введение в программирование	2	1	1	Беседа
47.	Установка софта и первая программа	2	1	1	Наблюдение
48.	Типы данных int, string	2	1	1	Наблюдение
49.	Переменные	2	1	1	Выполнение практ.работы
50.	Ввод и вывод данных	2	1	1	Выполнение практ.работы
51.	Конструкция условия	2	1	1	Выполнение практ.работы
52.	Цикл while	2	1	1	Выполнение практ.работы
53.	Цикл for	2	1	1	Выполнение практ.работы
54.	Массивы	2	1	1	Выполнение практ.работы
55.	Функции	2	1	1	Выполнение практ.работы
56.	Библиотеки	2	1	1	Выполнение практ.работы
57.	Обработка ошибок в программе	2	1	1	Беседа
58.	Создание игры на порте ардуино (1 часть)	2	-	2	Выполнение практ.работы
59.	Создание игры на порте ардуино (2 часть)	2	-	2	Выполнение практ.работы
60.	Создание игры на порте ардуино (3 часть)	2	-	2	Выполнение практ.работы
Раздел 5. Реализация кейсов		14	1	13	
61.	Реализация кейса «Умное освещение».Прототипирование	2	1	1	Выполнение практ.работы
62.	Реализация кейса «Умное освещение».Правка и представление проекта	2	-	2	Беседа
63.	Реализация кейса «Система управления мобильной платформы».Прототипирование	2	-	2	Выполнение практ.работы
64.	Реализация кейса «Система управления мобильной платформы».Правка и представление проекта	2	-	2	Выполнение практ.работы
65.	Реализация кейса «Устройство для сбора данных».Подбор оборудования и сборка цепи.	2	-	2	Выполнение практ.работы
66.	Реализация кейса «Устройство для сбора данных».Программирование устройства	2	-	2	Выполнение практ.работы
67.	Реализация кейса «Устройство для сбора данных».Введение правок и презентация.	2	-	2	Выполнение практ.работы
Раздел 6. Завершение программы. Итоговый проект		10	1	9	
68.	Создание индивидуального проекта (Сбор информации)	2	1	1	Фронтальный опрос
69.	Создание индивидуального проекта (Сборка и программирование проекта)	2	-	2	Разработка проекта

70.	Создание индивидуального проекта (Введение правок, подготовка презентации)	2	-	2	Разработка проекта
71.	Итоговая аттестация	2	-	2	Защита проекта
72.	Подведение итогов	2	2	-	Беседа
	Итого:	144	40	32	

1.5 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в программу.

Теория. Основные понятия, виды и назначения устройств.

Практика. Частое применение устройств, и как они работают

Тема 2. Электротехника, понятие цепей.

Теория. Основные понятия электричества: напряжение, ток, сопротивление. Закон Ома. Виды электрических цепей и их элементы. Принципы работы простых схем.

Практика. Сборка простой электрической цепи на макетной плате. Измерение параметров тока и напряжения с помощью тестера. Исследование влияния сопротивления на яркость светодиода.

Тема 3. Сигналы.

Теория. Понятие сигнала. Аналоговые и цифровые сигналы. Источники и приёмники сигналов. Модуляция и передача данных.

Практика. Исследование поведения аналогового и цифрового сигналов на примере датчиков освещенности и кнопки. Наблюдение за изменением показаний с датчика в зависимости от внешних условий.

Тема 4. Микроконтроллеры и полупроводники.

Теория. Что такое микроконтроллер. Основы работы с полупроводниковыми элементами. Роль транзисторов, диодов и интегральных схем в электронике.

Практика. Изучение структуры и назначения основных компонентов микроконтроллера. Подключение и тестирование работы простых полупроводниковых элементов (диод, транзистор) в схемах.

Тема 5. Обзор Arduino Uno.

Теория. Архитектура и возможности платформы Arduino Uno. Назначение пинов, питание, тактовая частота. Возможности расширения и применения.

Практика. Подключение Arduino к компьютеру. Запуск тестовой программы "Blink". Изучение интерфейса среды разработки Arduino IDE.

Тема 6. Введение в программирование. Общие понятия.

Теория. Основные понятия программирования: переменные, типы данных, условия, циклы, функции. Алгоритмы и логика работы программ.

Практика. Написание простых программ для управления светодиодами и датчиками. Отладка кода. Создание алгоритма реакции устройства на внешние сигналы.

Тема 7. Установка необходимых программ.

Теория. Перечень программного обеспечения, необходимого для работы с Arduino и электронными схемами. Назначение каждой программы.

Практика. Установка и настройка Arduino IDE, драйверов для платы Uno. Проверка работоспособности установленного ПО через подключение и запуск тестового скетча.

Тема 8. Знакомство со средой TinkerCAD. Пояснение логики работы. Создание первой программы.

Теория. Обзор онлайн-среды моделирования TinkerCAD Circuits. Возможности симуляции электронных схем и программирования микроконтроллеров без оборудования. Основы логики построения схем и алгоритмов.

Практика. Регистрация и освоение интерфейса TinkerCAD. Сборка первой схемы со светодиодом и Arduino. Написание и тестирование простой программы мигания светодиода.

Тема 9. Пояснение логики работы.Создание первой программы..

Теория. Основы создания программ.

Практика. Написание первой программы на основе алгоритмов..

Тема 10. Понятие сопротивления

Теория. Основные характеристики в электротехнике, сопротивление, способы его замера и его роль в цепи

Практика. Определение номинальных характеристик у резистора.

Тема 11. Физика работы светодиода. Программа «Маячок».

Теория. Устройство и принцип работы светодиода. Расчёт тока через светодиод.

Практика. Подключение светодиода с резистором в схему. Написание программы «Маячок» — последовательное мигание нескольких светодиодов.

Тема 12. ЦАП и АЦП. Плавное мигание светодиодом и азбука Морзе.

Теория. Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Как микроконтроллер работает с аналоговыми и цифровыми сигналами.

Практика. Реализация плавного изменения яркости светодиода (PWM). Кодирование сообщения в азбуке Морзе с помощью мигающего светодиода.

Тема 13. Кнопка. Программа «Включение и выключение света».

Теория. Виды кнопок и их работа в схемах. Понятие о замыкании цепи. Подтягивающие резисторы.

Практика. Подключение кнопки как выключателя. Написание программы, включающей и выключающей светодиод при нажатии на кнопку.

Тема 14. Потенциометр. Программа «Управление светом».

Теория. Что такое переменный резистор (потенциометр). Его применение в регулировке параметров.

Практика. Подключение потенциометра к аналоговому входу Arduino. Управление яркостью светодиода в зависимости от положения ручки.

Тема 15. Фоторезистор. Проект «Ночник».

Теория. Принцип действия фоторезистора. Изменение сопротивления в зависимости от освещённости.

Практика. Создание автоматического ночника: подключение фоторезистора и светодиода, управление включением в темноте.

Тема 16. Понятие данных. Работа с данными в программируемом контроллере.

Теория. Типы данных в микроконтроллерах: целые числа, вещественные, булевы значения. Переменные и константы.

Практика. Использование переменных для хранения и обработки данных с датчиков. Вычисления в реальном времени.

Тема 17. Понятие основных характеристик. Правила пользования средствами измерения в симуляторе.

Теория. Характеристики основных элементов: напряжение, ток, сопротивление, мощность. Инструменты измерения в TinkerCAD.

Практика. Измерение параметров схемы с помощью виртуального мультиметра. Анализ работы цепи.

Тема 18. Термистор. Считывание температуры.

Теория. Что такое термистор. Зависимость сопротивления от температуры.

Практика. Подключение термистора к аналоговому входу. Преобразование показаний в градусы. Отображение температуры в консоли или на экране.

Тема 19. 3-х цветный светодиод. Проект «Гирлянда».

Теория. Устройство RGB-светодиода. Цветовая модель RGB. Управление цветом с помощью ШИМ.

Практика. Сборка схемы с RGB-светодиодом. Написание программы, создающей эффект переливающегося цвета («Гирлянда»).

Тема 20. Сервопривод. Поворотные и управляющие механизмы.

Теория. Принцип работы сервопривода. Управление углом поворота. Применение в робототехнике и автоматизации.

Практика. Подключение и управление сервоприводом. Реализация движения стрелки или дверцы в зависимости от данных с датчика.

Тема 21. Транзистор биполярный. Виды транзисторов.

Теория. Виды транзисторов: биполярные и полевые. Работа биполярного транзистора как ключа и усилителя.

Практика. Сборка схемы с биполярным транзистором для управления нагрузкой (например, двигателем или лампочкой) с малого сигнала.

Тема 22. Транзистор полевой. Его применение.

Теория. Особенности полевых транзисторов. Их преимущества перед биполярными. Применение в электронике.

Практика. Сборка и тестирование схемы с полевым транзистором для коммутации высокой нагрузки.

Тема 23. Электродвигатели. Проект «Управление двигателем».

Теория. Основы работы постоянных двигателей. Способы управления скоростью и направлением вращения.

Практика. Подключение двигателя через транзистор или драйвер. Управление скоростью вращения с помощью ШИМ.

Тема 24. Дисплей LCD. Вывод текста на экран.

Теория. Устройство символьных LCD-дисплеев. Коммуникация по I2C и параллельному интерфейсу.

Практика. Подключение LCD-дисплея к Arduino. Вывод информации с датчиков на экран.

Тема 25. Способы подачи питания.

Теория. Источники питания: батареи, блоки питания, USB. Последовательное и параллельное соединение.

Практика. Сборка схем с различными способами питания. Исследование влияния стабильности питания на работу устройства.

Тема 26. Пьезопищалка. Проект «Азбука Морзе и телеграф».

Теория. Принцип работы пьезоэлементов. Генерация звука.

Практика. Подключение пищалки. Создание проекта, воспроизводящего сообщения в формате азбуки Морзе.

Тема 27. Датчик определения расстояния. Проект «Локатор».

Теория. Принцип работы ультразвуковых датчиков. Расчёт расстояния по времени отклика.

Практика. Подключение датчика HC-SR04. Разработка проекта «Локатор» — определение расстояния до объекта и вывод на экран.

Тема 28. Подготовка проекта. Описание общего концепта.

Теория. Этапы создания проекта. Постановка задачи, выбор компонентов, составление технического задания.

Практика. Формулирование идеи проекта, создание эскизов, планирование функционала.

Тема 29. Подготовка элементной базы.

Теория. Выбор необходимых компонентов. Анализ совместимости и параметров.

Практика. Составление списка деталей для проекта. Проверка наличия и исправности компонентов.

Тема 30. Сборка электрической цепи.

Теория. Схемы соединений. Понятие монтажа и тестирования.

Практика. Физическая сборка проектной схемы на макетной плате. Проверка работоспособности.

Тема 31. Написание программы к проекту.

Теория. Логика взаимодействия программы и схемы. Алгоритмы для выполнения задач.

Практика. Написание кода, соответствующего функционалу проекта. Тестирование.

Тема 32. Тестирование проекта.

Теория. Диагностика ошибок. Поиск неисправностей в схеме и программе.

Практика. Проверка проекта в различных условиях. Внесение изменений в схему и код.

Тема 33. Введение правок.

Теория. Диагностика ошибок. Поиск неисправностей в схеме и программе. Обсуждение возможных доработок.

Практика. Проверка проекта в различных условиях. Внесение изменений в схему и код.

Тема 34. Подготовка защиты.

Теория. Как оформить презентацию проекта. Структура выступления.

Практика. Создание презентации, подготовка демонстрации, отработка ответов на вопросы.

Тема 35. Промежуточная аттестация. Подведение итогов.

Теория. Оценка знаний и навыков. Критерии успешности обучения.

Практика. Защита проекта. Получение обратной связи. Анализ проделанной работы и достижений.

Тема 36. Подведение итогов.

Теория. Рефлексия по проведенной аттестации

Практика. Игра «Оцени проекты»

Тема 37. Сборка цепи, сборка первого проекта «Маячок».

Теория. Основные элементы простой электронной схемы: источник питания, провода, нагрузка, резистор. Подключение светодиодов.

Практика. Сборка простой схемы мигания одного светодиода. Написание и загрузка программы «Маячок» — последовательное мигание нескольких светодиодов на Arduino.

Тема 38. Способы передачи данных в компьютер, UART-порт.

Теория. Принцип последовательной передачи данных. Что такое UART-интерфейс. Асинхронный режим передачи. Бодрейт.

Практика. Вывод информации с Arduino в монитор порта. Отладка программы с использованием Serial.print(). Передача данных о состоянии датчиков в компьютер.

Тема 39. Принципиальные схемы и их виды.

Теория. Что такое принципиальная схема. Условные обозначения радиоэлементов. Различие между принципиальной и монтажной схемой.

Практика. Чтение простых схем. Создание собственной схемы проекта в графическом редакторе или TinkerCAD.

Тема 40. Диоды. Физика диодов.

Теория. Устройство полупроводникового диода. Прямое и обратное включение. Выпрямление тока. Обратный ток и напряжение пробоя.

Практика. Исследование работы диода в цепи. Построение простого выпрямителя переменного тока.

Тема 41. Семисегментный светодиод. Вывод чисел.

Теория. Устройство семисегментного индикатора. Общая анод/катод. Кодирование цифр. Мультиплексирование.

Практика. Подключение семисегментного индикатора к Arduino. Отображение чисел от 0 до 9. Реализация счетчика.

Тема 42. Конденсаторы и их применение.

Теория. Что такое конденсатор. Емкость. Зарядка и разрядка. Роль конденсаторов в фильтрации, стабилизации и хранении энергии.

Практика. Изучение процесса заряда и разряда конденсатора. Использование конденсатора как источника временной задержки в схеме.

Тема 43. Подготовка и сборка кейса «Домофон» (1 часть).

Теория. Обзор проекта «Домофон». Цель и задачи. Необходимые компоненты: микрофон, динамик, кнопка вызова, модуль памяти.

Практика. Планирование проекта. Составление списка необходимых компонентов. Подготовка эскизов устройства.

Тема 44. Подготовка и сборка кейса «Домофон» (2 часть).

Теория. Особенности подключения аудиоустройств. Аналоговые и цифровые сигналы в звуковых системах.

Практика. Подключение микрофона и динамика к Arduino. Тестирование работы аудиоцепочки.

Тема 45. Подготовка и сборка кейса «Домофон» (3 часть).

Теория. Логика работы домофона: обнаружение нажатия кнопки, воспроизведение сигнала, запись и воспроизведение голосового сообщения.

Практика. Финальная сборка устройства. Написание программы управления домофоном. Тестирование и демонстрация работы.

Тема 46. Введение в программирование

Теория: Основные понятия программирования: алгоритмы, команды, структура программы. Особенности языка программирования Arduino (основы C/C++). Функции setup() и loop().

Практика: Обзор простой программы на Arduino IDE. Запуск первой схемы со светодиодом.

Тема 47. Установка софта и первая программа

Теория: Перечень необходимого программного обеспечения: Arduino IDE, драйверы, эмуляторы. Интерфейс среды разработки. Структура скетча.

Практика: Установка Arduino IDE. Подключение платы Arduino Uno. Загрузка и запуск тестовой программы «Blink».

Тема 48. Типы данных: int, string

Теория: Что такое типы данных. Целочисленный тип int, строковый тип String. Их назначение и использование в микроконтроллерах.

Практика: Примеры работы с числами и текстом. Отображение данных в Serial-мониторе.

Тема 49. Переменные

Теория: Что такое переменная. Объявление и инициализация переменных. Область видимости. Константы (const).

Практика: Использование переменных для хранения состояния датчиков и управляющих сигналов.

Тема 50. Ввод и вывод данных

Теория: Аналоговые и цифровые входы/выходы. Работа с функциями digitalWrite(), digitalRead(), analogWrite(), analogRead().

Практика: Чтение данных с кнопки и управление светодиодом. Измерение напряжения с потенциометра и изменение яркости LED.

Тема 51. Конструкция условия (if, else if, else)

Теория: Логические выражения. Условные конструкции. Операторы сравнения и логические операторы.

Практика: Написание программы, реагирующей на изменение состояния датчика или кнопки.

Тема 52. Цикл while

Теория: Что такое цикл. Бесконечный и условный циклы. Использование while для повторяющихся действий.

Практика: Реализация задержки, подсчёт нажатий кнопок, ожидание сигнала от датчика с помощью while.

Тема 53. Цикл for

Теория: Цикл с параметром for. Управление количеством итераций. Использование в переборе массивов, управления группами устройств.

Практика: Мигание светодиодов по порядку. Управление семисегментным индикатором.

Тема 54. Массивы

Теория: Что такое массив. Индексы. Одномерные и многомерные массивы. Использование в обработке множества данных.

Практика: Управление несколькими светодиодами через массив. Хранение показаний датчиков в массиве.

Тема 55. Функции

Теория: Что такое функция. Создание собственных функций. Параметры и возвращаемые значения.

Практика: Разработка пользовательских функций для управления датчиками и исполнительными механизмами.

Тема 56. Библиотеки

Теория: Что такое библиотеки в Arduino. Стандартные и сторонние библиотеки. Как подключать и использовать.

Практика: Использование библиотек для работы с LCD-дисплеем, сервоприводом, датчиками.

Тема 57. Обработка ошибок в программе

Теория: Виды ошибок: синтаксические, логические, аппаратные. Использование Serial-монитора для диагностики.

Практика: Поиск и исправление ошибок в коде. Тестирование работы программы в разных условиях.

Тема 58. Создание игры на порте Arduino (1 часть)

Теория: Проектирование игровой логики. Построение алгоритма игры. Выбор элементов интерфейса: кнопки, светодиоды, дисплей.

Практика: Подготовка компонентов, создание блок-схемы, планирование программы.

Тема 59. Создание игры на порте Arduino (2 часть)

Теория: Взаимодействие между элементами игры: ввод пользователя, обработка данных, вывод результата.

Практика: Сборка схемы, подключение всех элементов, начало написания игрового кода.

Тема 60. Создание игры на порте Arduino (3 часть)

Теория: Тестирование и доработка проекта. Добавление уровней сложности, звука, счета.

Практика: Финальная сборка и отладка игры. Демонстрация работы устройства.

Тема 61. Реализация кейса «Умное освещение». Прототипирование

Теория: Концепция умного освещения. Принципы автоматизации и управления освещением на основе данных с датчиков (фоторезистор, кнопки).

Практика: Подбор необходимых компонентов. Сборка прототипа устройства на макетной плате. Подключение светодиодов, фоторезистора и других элементов.

Тема 62. Реализация кейса «Умное освещение». Правка и представление проекта

Теория: Анализ работы прототипа. Внесение корректировок в схему и программу. Оформление проекта для презентации.

Практика: Тестирование и доработка системы умного освещения. Демонстрация работы устройства. Обсуждение возможностей масштабирования и применения в реальной жизни.

Тема 63. Реализация кейса «Система управления мобильной платформы». Прототипирование

Теория: Принципы управления мобильными роботами. Устройство колесного шасси, сервоприводов и драйверов двигателей.

Практика: Сборка базовой мобильной платформы. Подключение двигателей и драйвера к Arduino. Создание простой системы управления движением.

Тема 64. Реализация кейса «Система управления мобильной платформы». Правка и представление проекта

Теория: Корректировка алгоритма управления. Оптимизация движения. Возможности автономного поведения и дистанционного управления.

Практика: Тестирование мобильной платформы, доработка схемы и программы. Демонстрация различных режимов движения. Презентация проекта.

Тема 65. Реализация кейса «Устройство для сбора данных». Подбор оборудования и сборка цепи

Теория: Цель создания устройства для сбора данных. Выбор подходящих датчиков (температура, свет, давление и др.).

Практика: Подбор и тестирование датчиков. Сборка электронной схемы на макетной плате. Подключение к микроконтроллеру.

Тема 66. Реализация кейса «Устройство для сбора данных». Программирование устройства

Теория: Чтение данных с датчиков. Форматирование и передача информации через Serial-порт. Логика обработки и хранения данных.

Практика: Написание программы для опроса датчиков и вывода данных на компьютер. Сохранение результатов измерений.

Тема 67. Реализация кейса «Устройство для сбора данных». Введение правок и презентация

Теория: Диагностика ошибок в работе устройства. Оптимизация точности и скорости измерений. Подготовка к демонстрации.

Практика: Тестирование устройства в различных условиях. Исправление недочетов. Демонстрация работы и защита проекта.

Тема 68. Создание индивидуального проекта (Сбор информации)

Теория: Цели и задачи индивидуального проекта. Методы поиска и анализа информации. Определение технического задания, выбор компонентов и технологий.

Практика: Формулирование идеи проекта. Составление эскизов, блок-схем, списка необходимых элементов. Обсуждение концепции с педагогом.

Тема 69. Создание индивидуального проекта (Сборка и программирование проекта)

Теория: Особенности реализации электронных схем и программного обеспечения. Взаимодействие датчиков и исполнительных устройств.

Практика: Сборка электрической цепи на макетной плате. Подключение всех элементов. Написание и отладка программы для реализации функций проекта.

Тема 70. Создание индивидуального проекта (Введение правок, подготовка презентации)

Теория: Тестирование и оптимизация работы устройства. Исправление ошибок в схеме и коде. Методы защиты и демонстрации проекта.

Практика: Проверка работоспособности устройства в различных условиях. Внесение доработок. Создание презентации и материалов для защиты проекта.

Тема 71. Итоговая аттестация

Теория: Критерии оценки проекта: техническая сложность, качество реализации, оригинальность, оформление и защита.

Практика: Защита индивидуального проекта перед комиссией или одноклассниками. Ответы на вопросы. Получение обратной связи.

Тема 72. Подведение итогов

Теория: Анализ проделанной работы за курс. Основные навыки, полученные в ходе обучения. Возможности дальнейшего развития в направлении «Умная электроника».

Практика: Обсуждение успехов и трудностей. Выдача сертификатов. Планирование дальнейших образовательных шагов.

1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

- Базовые знания электротехники;
- Умение собирать электрические цепи;
- базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino и Знаток.
- знание основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- знания и навыки базового программирования микроконтроллеров на языке Ардуино и его блочном аналоге;
- 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 устройств для операционной системы Android;
- получить теоретические знания о протоколах передачи данных и применить их на практике;

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.

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, макроподстановка, 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.

Что будут знать и уметь:

будут уметь собирать и анализировать информацию из открытых источников, систематизировать её и применять в проектной деятельности;

- научатся создавать и реализовывать собственные технические проекты , начиная с идеи и заканчивая финальным устройством;
- смогут грамотно отстаивать свою точку зрения , аргументировать решения и участвовать в конструктивном обсуждении;
- освоят навыки критического мышления , анализа результатов своей работы и объективной оценки эффективности решений;
- научатся работать в команде , распределять задачи, учитывать мнение других и достигать общего результата;
- приобретут навыки публичного выступления , презентации своих проектов и защиты технических решений;
- будут уметь использовать текстовые редакторы и программы для создания презентаций (например, Microsoft Word, PowerPoint, Google Docs, Slides) для оформления проектной документации;
- освоят работу с электронными библиотеками , научатся подключать и использовать сторонние библиотеки в Arduino IDE;
- смогут разрабатывать и тестировать электронные схемы с использованием макетных плат и программных симуляторов (TinkerCAD);
- научатся программировать микроконтроллеры Arduino , используя основные конструкции языка ардуино переменные, условия, циклы, функции;
- поймут принципы работы с сенсорами и исполнительными устройствами : датчиками температуры, света, движения, сервоприводами, двигателями, LCD-дисплеями и т. д.;
- освоят интерфейсы передачи данных (UART, I2C, SPI) и научатся использовать их для взаимодействия между модулями;
- смогут разрабатывать системы автоматизации , такие как «Умное освещение», системы полива, системы контроля температуры и другие;

У обучающихся будут сформированы следующие личностные и межличностные компетенции:

- умение генерировать идеи указанными методами , включая мозговой штурм, синектику, SCAMPER и другие;
- умение слушать и слышать собеседника , формулировать вопросы, аргументировать свою позицию;
- навыки тайм-менеджмента , планирования и контроля времени выполнения задач;
- умение подключать внешние библиотеки и использовать готовые решения для ускорения разработки;
- умение составлять программы экспериментов , например, по различным режимам работы теплицы или домашней автоматизации;

- обработка экспериментально полученных данных , визуализация, анализ и интерпретация результатов;
- модернизация микроконтроллерных устройств , адаптация их под новые задачи и условия;
- синхронизация работы устройств по времени и календарю , в том числе через RTC-модули;
- экспериментальная проверка различных режимов полива, освещения, климат-контроля в условиях моделируемых систем;
- составление графиков аналитических данных , прогнозирование поведения систем на основе собранных показаний;
- обобщение и прогнозирование результатов , на основе анализа многократных экспериментов.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:

2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для успешной реализации данной программы необходимы следующие условия:

Организационно-методическое обеспечение

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Умная электроника для умелых» 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

2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для определения результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Умная электроника для умелых» 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. Промежуточный контроль – 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 промежуточной аттестации (Приложение 1)

4. Итоговая аттестация проводится в форме тестирования и презентации самостоятельно выполненного изделия. Результаты контроля заносятся в оценочный лист итоговой 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.

2.3 ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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 и итоговой аттестации в форме демонстрации самостоятельно разработанного проекта.

Разработанный фонд оценочных средств позволяет определить достижение учащимися планируемых результатов при проведении разных форм контроля (входного, текущего, промежуточного, итогового).

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

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.

2.4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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, Москва: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
4. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии /Н.Г. Кузьменко. — Санкт-Петербург.: 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 УЧАЩИХСЯ

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.

Оформление листа внесения изменений в программу

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий учебной части/методист

_____/_____
«__» _____ 202__ г.

Лист изменений в программе на 202__ г.

	Раздел программы	Внесённые изменения
1.	Титульный лист	
2.	Пояснительная записка	
3.	УП и содержание программы	
4.	Календарный учебный график	
5.	Условия реализации программы	
6.	Формы аттестации. Оценочные материалы	
7.	Методическое обеспечение	
8.	Список литературы	

Все изменения программы рассмотрены и одобрены на заседании педагогического / методического совета «ДТ «Кванториум» г. Челябинск»

«__» _____ 202__ г., протокол №____.

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