

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
«НОВЫЕ МЕСТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 135 от «15» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
В. Н. Халамов
Приказ № 341 «23» июня 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«ИТ-моделирование. ИКаР»

Направленность: техническая
Уровень освоения программы: углубленный
Срок освоения программы: 1 год
Возрастная категория обучающихся: 12-15 лет

Автор-составитель: Фаизов Тимур Марсович,
Педагог дополнительного образования

Оглавление

Раздел 1 – Комплекс основных характеристик программы:	2
1.1 Пояснительная записка	2
1.2 Сведения о программе	4
1.3 Цель и задачи программы	6
1.4 Содержание программы.....	7
1.5 Учебный план	10
1.6 Планируемые результаты	12
Раздел 2 – Комплекс организационно-педагогических условий.....	14
2.1 Календарный учебный график	14
2.2 Условия реализации программы	14
2.3 Формы аттестации.....	16
2.4 Оценочные материалы	17
2.5 Методические материалы	19
2.6 Воспитательный компонент	22
2.8 Информационные ресурсы и литература	24
Приложение.....	25
Приложение 1	25

Раздел 1 – Комплекс основных характеристик программы:

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-моделирование. ИКаР» относится к технической направленности.

По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-моделирование. ИКаР» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 3с 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 – 2025 г. г. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;

Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;

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

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

Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);

Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области»;

Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

Направленность: техническая.

Актуальность программы определяется стремительным развитием технологии управления объектами (вещами) через интернет. Уже стало общедоступным и повседневным запускать двигатель машины, находясь дома, отслеживать температуру в загородном доме, находясь в городской квартире за сотни километров, запускать пылесос для уборки до вашего прихода и многое другое. Современное развитие IT и влияние технологий на улучшение качества жизни в современном цифровом обществе приводит к повышению интереса у обучающихся к освоению технологии «интернет вещей» (англ. internet of things, ГОТ). Работа с IoT-платформами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнавать много нового и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Программа обуславливает личностно ориентированную модель взаимодействия, развития личности ребенка, его творческого потенциала.

Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями информационного общества.

Педагогическая целесообразность программы заключается в развитии творческих способностей обучающихся, побуждает их проявлять инициативу и умение самостоятельно мыслить и реализовывать свои замыслы, почувствовать уверенность в себе и своих силах. В Программе реализуется чередование видов деятельности практической и теоретической. Причем теоретические сведения (о свойствах тех или иных технических устройств, материалов, способах их обработки и хранения и т.д.) очень разнообразны и затрагивают такие предметы, как физика, математика, химия, биология.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на разработку и реализацию собственных проектов, реализующих технологию «интернета вещей». Уникальность Программы заключается в возможности объединить сетевые технологии, информационные технологии, технологии сбора и анализа данных и программирование в одной Программе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Адресат программы. Программа ориентирована на обучающихся 12-15 лет. Дети распределяются в группы по 15 человек. Допускаются разновозрастные группы в пределах одного уровня образования общеобразовательной школы. При наборе принимаются желающие, наиболее заинтересованные в сфере

программирования. При приеме в объединение необходимо получить от родителей (законных представителей) заявление с просьбой об их зачислении.

Форма обучения. Очная. В организации образовательного процесса предусматриваются различные формы проведения занятий, которые помогают сделать учебно-воспитательную деятельность более интенсивной, дифференцированной и гибкой.

Срок реализации программы. 144 часа в год. Данная программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий. Для каждой из групп в неделю проводится 2 занятия, включающих в себя 2 академических часа. На занятиях используются следующие формы работы: индивидуальная, фронтальная, работа в группах, соревновательный элемент. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятия должна быть компактной и включать всю необходимую информацию по теме и предмете знания. Основное время занятий отводится для практической части.

1.2 Сведения о программе

Название программы	Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «IT-моделирование. ИКаР»
Возраст обучающихся	12-15 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа
Количество занятий в неделю	2 занятия по 2 часа
Цель, задачи	<p>Цель программы – развитие у обучающихся инженерных компетенций через реализацию творческих проектов в процессе изучения технологии «интернет вещей» и создать условия для самоопределения, самовыражения и самореализации. Данная программа нацелена на профориентацию и качественное выступление на профориентационном конкурсе "Инженерные кадры России" на муниципальном, региональном и всероссийском уровне.</p> <p>Задачи программы.</p> <p>Обучающие</p> <ul style="list-style-type: none"> • научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»; • научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «интернета вещей»; • научить проектировать IoT - устройства самостоятельно, используя полученные знания, умения и навыки. • развивать «hard» и «soft» компетенций, формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат; • способствовать овладению технической терминологией, повышению технической грамотности; • формировать умение пользоваться технической литературой; <p>Развивающие</p> <ul style="list-style-type: none"> • помочь детям в раскрытии личностного и творческого потенциала; • выявить и развить технологические, интеллектуальные

	<p>и коммуникативные способности подростков;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску; • развивать пространственное мышление учащихся, волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию; • развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения; • стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности. • развить опыт коллективного сотрудничества при разработке web-проектов. <p>Воспитательные</p> <ul style="list-style-type: none"> • воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности; • воспитывать усидчивость, внимательность; • воспитывать самоорганизованность. • воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию; • формировать организаторские и лидерские качества, прививать навыки командной работы; • воспитывать трудолюбие, уважение к труду; • способствовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи; • воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
Краткое описание программы	Программа «IT-моделирование. ИКаР» обеспечит углубленное изучение основ технического творчества. Занимаясь техническим творчеством, ребёнок осваивает азы инженерной науки, программирования, приобретает необходимые навыки и умения практической деятельности, учится решать поставленные перед ним конструкторские задачи.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Умение работать с компьютером Начальные навыки программирования Навыки работы с платформой Arduino Знание техники безопасности
Результат освоения программы	<p>В результате освоения программы учащиеся будут <u>знать</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места; • основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем; • основы применения датчиков; • основы создания управляемых систем. <p>По итогам обучения обучающиеся будут <u>уметь</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соблюдать правила безопасной работы; • программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем; • выбирать, подключать и настраивать датчики; • разрабатывать управляемые системы по технологии «интернет вещей».
Перечень соревнований, в	Конкурс «ИКаР»

которых учащиеся могут принять участие	Всероссийская конференция «Юные техники и изобретатели»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Ноутбук, образовательный набор «Матрёшка», образовательный набор «Йода», образовательный набор «Малина», набор «Интернет вещей», интерактивный экран, ручной инструмент сетевой.
Преимущества данной программы (отличие от других подобных курсов)	Ориентированность на участия обучающихся в различных соревнованиях по разработке электронных устройств на платформе Arduino, Raspberry Pi. Программа направлена на развитие логического мышления, способствует многогранному развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей.

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы – развитие у обучающихся инженерных компетенций через реализацию творческих проектов в процессе изучения технологии «интернет вещей» и создать условия для самоопределения, самовыражения и самореализации. Данная программа нацелена на профориентацию и качественное выступление на профориентационном конкурсе "Инженерные кадры России" на муниципальном, региональном и всероссийском уровне.

Задачи программы.

Обучающие

- научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»;
- научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «интернета вещей»;
- научить проектировать IoT - устройства самостоятельно, используя полученные знания, умения и навыки.
- сориентировать обучающихся на формирование общих интеллектуальных и специальных умений;
- развивать «hard» и «soft» компетенций, формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- способствовать овладению технической терминологией, повышению технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;

Развивающие

- помочь детям в раскрытии личностного и творческого потенциала;
- выявить и развить технологические, интеллектуальные и коммуникативные способности подростков;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать пространственное мышление учащихся, волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

- развить опыт коллективного сотрудничества при разработке web-проектов.

Воспитательные

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности;
- воспитывать усидчивость, внимательность;
- воспитывать самоорганизованность.
- формировать организаторские и лидерские качества, прививать навыки командной работы;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- способствовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

По организации учебно-воспитательного процесса программа, рассчитана на один год обучения. Ориентирована на обучение детей 12-14 лет.

В состав детского коллектива для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «IT-моделирование. ИКаР» принимаются дети в возрасте 12-14 лет, желающие заниматься и совершенствоваться в данном направлении, без особого отбора и тестирования. Программа рассчитана на 144 часа. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей учащихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

1.4 Содержание программы

Тема 1.1. Вводное занятие

Теория: Содержание курса. Правила техники безопасности.

Тема 2.1. Знакомство с Python. Ввод и вывод данных. Базовые типы данных.

Теория. Ввод и вывод данных. Типы данных. Целые и вещественные числа. Строки. Понятие переменной

Практика. Установка Python на компьютер. Ввод и вывод данных: функция print (), функция input (), особенности синтаксиса в Python. Решение задач.

Тема 2.2. Условный оператор. Конструкция if. Логические операторы

Теория. Условия if, elif, else. Вложенные циклы. Логические операторы. Операторы сравнения. Тип данных bool

Практика. Решение задач.

Тема 2.3. Вычисления в Python.

Теория. Стандартные функции для выполнения вычислений. Библиотека math. Библиотека для анализа данных NumPy, библиотека Matplotlib

Практика. Решение задач.

Тема 2.4. Циклы в Python

Теория. Цикл for. Цикл while. Операторы break, continue

Практика. Решение задач.

Тема 2.5. Структура данных и функции

Теория. Строки. Списки. Словари. Двумерные массивы. Множества. Функция и рекурсия.

Практика. Решение задач.

Тема 2.6. Объектно-ориентированное программирование. Введение в классы

Теория. Дополнительные модули Python. Классы. Наследование

Практика. Решение задач.

Тема 3.1. Знакомство с набором «Малина» v4 на базе Raspberry Pi 4. Подключение и запуск. Настройка Wi-Fi.

Теория. Изучение конспектов «Малина». Установка SD-карты с ОС Raspbian в Raspberry Pi. Знакомство с вариантами подключения платы: HDMI, SSH, VNC, FTP. Интерфейс PC.

Практика. Установка SD-карты с ОС Raspbian в Raspberry Pi. Подключение к плате Raspberry Pi с помощью HDMI и SSH.

Тема 3.2. Изучение языка программирования Python. Проведение экспериментов.

Теория. Язык программирования Python. Изучение языка программирования на готовых примерах. Создание творческих мини-проектов.

Практика. Изучение готовых экспериментов: «Маячок», «Выключатель», «Переключатель», «Управление яркостью», «Панель управления светом», «Массивная оптимизация». Создание собственных мини-проектов.

Тема 3.3. Создание Web-сервера. Создание проекта «Интерактивный стенд для умного города»

Теория. Команды для подключения к серверам и создания собственных. Прокси –сервера. Создание Web-приложений. Прием и передача данных.

Практика. Создание проекта «Интерактивный стенд для умного города».

Тема 3.4. Совместная работа платы Raspberry Pi 4 с платой Arduino

Теория. Подключение плат Raspberry Pi 4 и Arduino для совместной работы. Приемы передачи данных.

Практика. Создание автомобиля с техническим зрением.

Тема 3.5. Подготовка к конкурсу «ИКаР»

Теория. Обсуждение задумки конкурсной работы, её функционала и примерного плана разработки.

Практика. Реализация задумки по реализации конкурсной работы. Проверка функционала данного устройства. Отладка и исправление ошибок.

Промежуточная аттестация.

Тема 3.6 Создание проекта «Умный город»

Теория. Создание сервера для приема, передачи и хранения данных. Использование приложений. Создание собственных приложений. Создание различных робототехнических устройств для «Умного города».

Практика. Создание проекта «Умный город».

Тема 3.7. Знакомство со средой программирования Java.

Теория. Знакомство с языком программирования Java. Программные продукты на языке Java. Приемы программирования. Создание мобильного приложения для телефона. Создание игр.

Практика. Создание мобильного приложения для телефона. Создание игр.

Тема 4.1. Типы Датчиков

Теория. Типы датчиков. Разновидности датчиков. Контактные, бесконтактные датчики, датчики движения, освещенности, расстояния, датчики изображения (камеры), датчики тока, напряжения, тензодатчики, интеллектуальные датчики,

Практика. Работа с датчиками.

Тема 4.2. Типы исполнительных механизмов

Теория. Типы исполнительных механизмов. Принцип работы исполнительных механизмов. Преобразование электрической энергии во вращательное перемещение выходного вала в соответствии с командными сигналами, поступающими от автоматических регулирующих и управляющих устройств и командами со щитов управления. Исполнительные механизмы в системах автоматического регулирования (датчик обратной связи — блок сигнализации положения выходного вала), режим ручного управления.

Практика. Работа с исполнительными механизмами.

Тема 4.3. Аналоговые и цифровые Датчики. Способы подключения.

Теория. Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения аналоговых и цифровых датчиков. Особенности работы с макетной платой.

Практика. Работы с макетной платой.

Тема 4.4. Вывод и визуализация данных.

Теория. Простейшие методы индикации, используемые при отладке информационно-управляющих систем. Внешние прерывания на Arduino и область их применения. Сообщение с ПК посредством Serial. Способы программирования на Arduino. Особенности подключения микроконтроллера на Arduino. Различия методов написания программ для платформы Arduino.

Практика. Работа с регистрами и портами ввода-вывода.

Тема 4.5. Практическая работа «Охранная сигнализация»

Теория. Реле предельного уровня. Реле смещения. Реле проводного шлейфа. Реле беспроводного шлейфа (инфралуч, радиолуч, ультразвук). Управление с помощью Arduino устройствами на 220В. Управление высоковольтной нагрузкой с помощью Arduino. Подача управляющих сигналов от Arduino на базу ключевых транзисторов. Управление реле включение/выключение. Выбор схем. Реле уровня жидкости. Реле уровня задымления. Реле предельной температуры («градусник», плавное, мостовое). Сигнализация открывания форточки, двери, сейфа и т.д. Сигнализация мостовая (обрыв или замыкание «шлейфа»). Реле вибрации. Реле угла наклона.

Практика. Сборка прибора и его наладка.

Тема 4.6. ИК-Датчики. ШиеТоТ-Датчики. Wi-Fi Датчики

Теория. ИК-датчики, Тиефоондатчики, МЛ-ћ-датчики. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора, Аналоговый сенсор на фототранзисторе.

Практика. Подключение bluetooth-датчика, Подключение Wi-Fi модуля. Подключение к сети интернет-платформы Arduino.

Тема 5.1. Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталями

Теория. Типы устройств беспроводной передачи данных. Методы управления

техническими устройствами при помощи инфракрасного луча, радиолуча, ультразвука. Виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем.

Практика. Рассмотрение готовых программ и примеров с применением модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino. Сборка устройств и их наладка.

Тема 5.2. Основы создания управляемых систем освещения

Теория. Рассмотрение примеров реализации дизайнерских проектов управляющих систем применительно к технологии «интернета вещей». Современные системы освещения и системы создания уюта и отопления.

Практика. Разработка управляемых систем освещения на основе светодиодов.

Тема 6.1. Выполнение итогового проекта

Практика. Разработка управляемой системы контроля, работающей по технологии «интернета вещей», демонстрирующей понимание изученного материала и имеющего практическую значимость в реальной жизни. Выполнение всех этапов разработки управляемой системы по технологии «умный дом».

Тема 6.2. Аттестация по итогам освоения программы

1.5 Учебный план

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля	Формат
		Всего часов	Теория	Практика		
1	Модуль 1. Введение	2	2	0		
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
2	Модуль 2. Основы программирования в Python	20	6	14		
2.1	Знакомство с Python. Ввод и вывод данных. Базовые типы данных.	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
2.2	Условный оператор. Конструкция if. Логические операторы	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
2.3	Вычисления в Python. Библиотека math	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
2.4	Циклы в Python	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
2.5.	Структура данных и функции	6	1	5	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный

2.7	Объектно-ориентированное программирование. Введение в классы	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3	Модуль 3. Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем	52	19	33		
3.1	Знакомство с набором «Малина» v4 на базе Raspberry Pi 4. Подключение и запуск. Настройка Wi-Fi.	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3.2	Raspberry Pi 4. Проведение экспериментов.	6	3	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3.3	Создание Web-сервера. Создание проекта «Интерактивный стенд для умного города».	10	4	6	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3.4	Совместная работа платы Raspberry Pi 4 с платой Arduino.	6	3	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3.5	Подготовка к конкурсу «ИКаР»	16	3	13	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
	Промежуточная аттестация	2	1	1		
3.6	Создание проекта «Умный город»	7	3	4	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3.7	Знакомство со средой программирования Java.	5	2	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
4	Модуль 3. Основы программирования датчиков	40	10	30		
4.1	Типы датчиков	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
4.2	Типы исполнительных механизмов	6	1	5	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
4.3	Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения	8	2	6	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный

4.4	Вывод и визуализация данных	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
4.5	Практическая работа «Охранная сигнализация»	8	2	6	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
4.6	ИК-датчики. Bluetooth-датчики. WiFi датчики	10	3	7	Практическая работа	Очный
5	Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем	8	4	4		
5.1	Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталями	4	2	2	Фронтальный опрос	Очный
5.2	Основы создания управляемых систем освещения	4	2	2	Фронтальный опрос	Очный
6	Работа над проектом	16	2	14		
6.1	Разработка и реализация собственного проекта (работа в группах)	16	2	14	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
6.2	Аттестация по итогам освоения программы (тест + практическое задание)	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
	ВСЕГО:	144	45	99		

1.6 Планируемые результаты

Ожидаемые результаты освоения программы.

Предметные результаты; знания, умения, навыки:

По итогам окончания курса:

- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- Способность творчески решать технические задачи;
- Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- Готовность и способность применения теоретических знаний по информатике для решения задач в реальном мире.
- Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;

- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Готовность и способность создания новых моделей, систем;
- Способность создания практически значимых объектов;
- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем;
- основы применения датчиков;
- основы создания управляемых систем.

Обучающиеся должны уметь:

- подбирать электронные компоненты для различных схем и создавать робототехнические устройства;
- подключать компоненты и создавать программы для передачи и приема данных по Wi-Fi связи;
- работать с одноплатным компьютером: загружать операционную систему, подключать к различным средствам управления этим компьютером, создавать сервера и робототехнические умные устройства;
- создавать не сложные программы на языке программирования Python для робототехнических устройств;
- создавать творческие технические проекты;
- презентовать и защищать свои творческие технические проекты;
- осваивать специальные навыки для формирования осознанного выбора будущей профессии;
- умение анализировать свои потребности и общественные, использовать свои знания для создания значимых технических проектов;
- соблюдать правила безопасной работы;
- программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем;
- выбирать, подключать и настраивать датчики.

Метапредметные результаты:

- владение информационно - логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно - полезной, учебно - исследовательской, творческой деятельности.

Личностные результаты:

разрабатывать управляемые системы по технологии «интернет вещей».

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность программирование микроконтроллеров, удовлетворяющих требуемым условиям.
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации современных интернет-технологий.

Раздел 2 – Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПиН к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» №41 от 04.07.2014 (СанПиН 2.4.43172-14, пункт 8.3, приложение №3)

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Базовой площадкой для реализации программы является МОУ "Краснооктябрьская СОШ" п. Ишалино.

Материально-техническое обеспечение.

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-

техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

Наименование оборудования	Количество (шт)
Ноутбук (тип 2)	10
Набор для работы с одноплатными микропроцессорами	15
Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino	15
Набор для сборки умного дома (интернет вещей)	5
Набор для работы с платой Raspberry Pi «Малина»	15
Ручной инструмент сетевой (набор отверток, клещи обжимные универсальные, тестер)	1
Мультиметр	15
МФУ (Копир, принтер, сканер)	1
Интерактивная доска	1

Информационное обеспечение предполагает собой использование специальной литературы.

Список литературы для использования:

1. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. — Москва: Альпина Паблишер, 2019.
2. Росляков А.В., Ваняшин СВ., Гребешков А.Ю., Самсонов МОЮ. Интернет вещей. — Самара: ИУНЛ ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2016.
3. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. — Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва: Инфра-М, 2016.
5. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.

Кадровое обеспечение: 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/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Фаизов Тимур Марсович - педагог дополнительного образования и информатики.

2.3 Формы аттестации

В процессе обучения по данной программе осуществляется диагностика уровня сформированности знаний, умений и навыков учащихся.

Система диагностики включает в себя опрос, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в диагностических картах.

В течение учебного года осуществляется три диагностических среза:

– **Входной контроль** проводится посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний и умений учащихся, а также выявляются их творческие способности.

– **Текущий контроль** (в течение всего учебного года на занятиях после прохождения разделов программы) проводится для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся.

– **Аттестация по итогам освоения программы** проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым разделам программы. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Виды контроля	Содержание	Формы
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Наблюдение, анкетирование.
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Проверочные задания по пройденным темам.
По итогам освоения программы	Конкурс на скорость сборки электронного устройства. Самостоятельная практическая работа: Программирование собранного электронного устройства.	

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме защиты проекта с самостоятельной разработкой и программирование электронной схемы, выполненной в последнем полугодии. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с средой программирования, литературой. Тему итоговой работы каждый учащийся выбирает сам, учитывая свои склонности и возможности реализовать выбранную идею. Выполнение итоговой работы оценивается по пятибалльной системе по следующим параметрам.

Описание критериев

- **«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 отказывается выполнять работу.

Система оценок в рамках промежуточной аттестации предполагает пятибалльную шкалу с использованием плюсов и минусов: «5»; «5-»; «4+»; «4»; «4-»; «3+»; «3»; «3-»; «2».

Система оценок в рамках аттестации по итогам освоения программы предполагает пятибалльную шкалу в абсолютном значении: «5» - отлично; «4» - хорошо; «3» - удовлетворительно; «2» - неудовлетворительно.

2.4 Оценочные материалы

После завершения программы необходимо определить, как она пройдена, какие результаты достигнуты, насколько эффективным был процесс, что можно считать уже сделанным, а что придется совершенствовать повторно. Поэтому из огромного количества методов контроля выбирается тот, который позволит проектировать каждый следующий шаг учащегося в зависимости от результатов предыдущего.

Оценка результативности образовательного процесса осуществляется в системе с использованием разнообразных форм:

1. Учет и проверка знаний и умений производится путем текущих наблюдений за учащимися. Они осуществляются на протяжении всего процесса обучения без выделения для них специального времени. Текущие наблюдения проводятся на любом этапе процесса усвоения. В ходе текущих наблюдений постепенно накапливаются данные о каждом ребенке, характеризующие как его достижения, так и упущения в работе.

2. Эффективность образовательного процесса оценивается по сформированности нравственных качеств личности, высокому уровню мотивации обучающихся к техническому творчеству, по уровню развития творческих способностей, по активности участия в соревнованиях, конкурсах, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка. Поэтому участие детей со своими работами на выставках и конкурсах, проводимых как в образовательном учреждении, так и за его пределами совместно с учащимися других образовательных учреждений, следует считать положительным результатом обучения.

Одним из способов, относительно объективной диагностики знаний и умений обучающихся, является тестирование. Тестовые задания используются также для проведения текущего и итогового контроля. Тест состоит из заданий на определение уровня усвоения учебного материала и эталона, то есть образца полного выполнения действия.

По результатам контроля качества усвоения знаний с помощью тематических тестов можно судить о завершенности процесса обучения и эффективно наметить пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

При разработке тестовых заданий для обучающихся по программе «IT-моделирование. ИКаР» учитываются следующие принципы:

- учет особенностей изучаемого материала;
- соотнесение видов познавательной деятельности с определенными уровнями усвоения учебного материала;
- дифференциация заданий каждого уровня по характеру воспроизводящей деятельности.

Заключительным этапом образовательного процесса по программе «IT-моделирование. ИКаР» является аттестация обучающихся по итогам освоения программы.

Цель аттестации по итогам освоения программы — выявление уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы.

В образовательном процессе по программе «IT-моделирование. ИКаР» аттестация по итогам освоения программы выполняет целый ряд функций:

- учебную, которая создает дополнительные условия для обобщения и осмысления обучающимся полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- воспитательную, которая является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка;
- развивающую, которая позволяет детям осознать уровень их актуального развития и определить перспективы;
- коррекционную, которая помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую, которая дает каждому обучающемуся возможность пережить «ситуацию успеха».

Подведение итогов организовано так, чтобы обучающиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

Дополнительная общеразвивающая программа освоена, если обучающиеся научились:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения;
- анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- пользоваться профессиональной документацией;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- работать в команде, эффективно общаться с коллегами;
- планировать собственное профессиональное и личностное развитие;
- определять основной функционал реализуемого на объекте решения;

- определять соответствие проектируемого решения требованиям технического задания;
- определять спецификацию технического решения;
- настраивать возможности автоматической работы системы в рамках программируемых параметров;
- реализовать основной функционал объекта в виде 8 функциональных решений с использованием линейных, условных и вариативных условий в соответствии с техническим заданием на реализацию;
- выявлять несоответствие реализуемых функций предоставленному ТЗ и возможности оперативных изменений;
- осуществлять поиск возможных неисправностей в работе системы;
- выполнять дополнительные технические задания.

2.5 Методические материалы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «IT-моделирование. ИКаР» в процессе обучения используются следующие дидактические принципы:

Принцип связи обучения с практикой – учебный процесс необходимо строить таким образом, чтобы дети знали, как применить и использовали полученные теоретические знания в решении практических задач (причем, не только в процессе обучения, но и в реальной жизни), а также умели анализировать и преобразовывать окружающую действительность, вырабатывая собственные взгляды.

Принцип систематичности и последовательности – содержание обучения необходимо строить в определенной логике (порядке, системе).

Принцип доступности – содержание и изучение программного материала не должно вызывать у ребят интеллектуальных, моральных, физических перегрузок.

Принцип наглядности – в ходе обучения нужно максимально «включать» все органы чувств ребенка, вовлекать их в восприятие и переработку полученной информации (т.е. при обучении недостаточно только рассказать детям о предмете (изделии), а следует дать возможность наблюдать, измерять, трогать, проводить опыты, использовать полученные знания и умения в практической деятельности).

Принцип сознательности и активности – результатов обучения можно достичь только тогда, когда дети понимают последовательность работы, имеют возможность самостоятельно планировать и организовывать свою деятельность, умеют ставить проблемы и искать пути их решения. Добиться активности и сознательности детей в процессе учения можно, если:

- при определении содержания программного материала учтены актуальные интересы и потребности детей;
- учащиеся регулярно включаются в решение проблемных ситуаций, в процесс поиска и выполнения практических задач;
- максимально активизирован процесс обучения (используются игровые формы работы, интерактивные методы).

Принцип прочности – полученные детьми знания постоянно применяются в практической работе. Прочности знаний можно достичь, если:

- в процессе обучения ребенок проявлял познавательную активность;
- проводились в необходимом количестве и последовательности специально подобранные упражнения на повторение изученного материала;
- систематически проводится контроль (проверка и оценка) результатов труда.

Принцип воспитывающего обучения – в процессе обучения по программе педагог должен давать обучающимся не только знания, но и формировать их личность. Воспитательная направленность программы способствует формированию патриотических чувств, интереса к творчеству, культуры труда, бережного отношению к материальным ценностям.

Методы обучения представляют собой способ организации совместной деятельности педагога и обучающихся, направленной на решение поставленных задач.

Для эффективной работы применяются следующие методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- соревнования и конкурсы.

Многообразие форм содействует более гибкому педагогическому процессу, что позволяет разнообразить обучение, сделать его более интересным.

Формы организации учебного процесса: беседа, выставка, диспут, защита проекта, конкурсы, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытые занятия, практические занятия, презентация, соревнование, экскурсия.

Формы диагностики результатов обучения: наблюдение, опросы, анкетирование, проверочные задания, тесты, викторины, самостоятельные практические работы, соревнования.

Особенности организации образовательного процесса

На каждом занятии педагог в течение 10 минут объясняет план на текущее занятие, демонстрирует готовое изделие, поясняет порядок выполнения задач. После этого обучающиеся запускают VS Code и по ходу объяснений выполняют необходимый набор действий, набирают необходимый код. Занятие предполагают так же самостоятельную работу, выходящую из ранее пройденного на занятии материала.

На заключительном этапе проводится подведение итогов занятия, т.е. закрепляются основные моменты, изученные на текущем занятии, выполненный материал сохраняется.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная: работа педагога со всеми обучающимися одновременно;
- групповая: организация работы в малых группах, в парах при создании творческого проекта, выполнение задания по образцу с использованием инструкции).

Формы, виды и приемы проверки знаний и умений обучающихся

После завершения программы необходимо определить, как она пройдена, какие результаты достигнуты, насколько эффективным был процесс, что можно считать уже сделанным, а что придется совершенствовать повторно. Поэтому из огромного количества методов контроля выбирается тот, который позволит проектировать каждый следующий шаг учащегося в зависимости от результатов предыдущего.

Оценка результативности образовательного процесса осуществляется в системе с использованием разнообразных форм:

1. Учет и проверка знаний и умений производится путем текущих наблюдений за учащимися. Они осуществляются на протяжении всего процесса обучения без выделения для них специального времени. Текущие наблюдения проводятся на любом этапе процесса усвоения. В ходе текущих наблюдений постепенно накапливаются данные о каждом ребенке, характеризующие как его достижения, так и упущения в работе.

2. Эффективность образовательного процесса оценивается по сформированности духовно-нравственных качеств личности, высокому уровню мотивации обучающихся к техническому творчеству, по уровню развития творческих способностей, по активности участия в соревнованиях, конкурсах, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка. Поэтому участие детей со своими работами на выставках и конкурсах, проводимых как в образовательном учреждении, так и за его пределами совместно с учащимися других образовательных учреждений, следует считать положительным результатом обучения.

Одним из способов, относительно объективной диагностики знаний и умений обучающихся, является тестирование. Тестовые задания используются также для проведения текущего и итогового контроля. Тест состоит из заданий на определение уровня усвоения учебного материала и эталона, то есть образца полного выполнения действия.

По результатам контроля качества усвоения знаний с помощью тематических тестов можно судить о завершенности процесса обучения и эффективно наметить пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

При разработке тестовых заданий для обучающихся по программе «ИТ-моделирование. ИКаР» учитываются следующие принципы:

- учет особенностей изучаемого материала;
- соотнесение видов познавательной деятельности с определенными уровнями усвоения учебного материала;

- дифференциация заданий каждого уровня по характеру воспроизводящей деятельности.

Заключительным этапом образовательного процесса по программе «ИТ-моделирование. ИКаР» является аттестация обучающихся по итогам освоения программы.

Цель аттестации по итогам освоения программы — выявление уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы.

В образовательном процессе по программе «ИТ-моделирование. ИКаР» аттестация по итогам освоения программы выполняет целый ряд функций:

- учебную, которая создает дополнительные условия для обобщения и осмысления обучающимся полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- воспитательную, которая является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка;
- развивающую, которая позволяет детям осознать уровень их актуального развития и определить перспективы;
- коррекционную, которая помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую, которая дает каждому обучающемуся возможность пережить «ситуацию успеха».

Подведение итогов организовано так, чтобы обучающиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

2.6 Воспитательный компонент

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, 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 ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции 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.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Взаимодействие педагога с родителями

№ п/п	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1.	Индивидуальные и групповые консультации.	В течение учебного года	2023-2024 гг.

Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований
В течении года	Региональный	Олимпиады с применением Arduino и Raspberry PI
Ноябрь, январь, март, июнь	Муниципальный	Онлайн-лагерь в дни школьных каникул
Декабрь	Всероссийский	ИКаР
Октябрь-февраль	Всероссийский	Юные техники и изобретатели

2.8 Информационные ресурсы и литература

Список литературы:

1. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. — Москва: Альпина Паблишер, 2019.
2. Росляков А.В., Ваняшин СВ., Гребешков А.Ю., Самсонов МОЮ. Интернет вещей. — Самара: ИУНЛ ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2016.
3. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. — Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва: Инфра-М, 2016.
5. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.

Список рекомендуемой литературы обучающимся

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018.

Электронные ресурсы

1. Документация для микроконтроллера ArduinoUno [Электронный ресурс]:
<https://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
2. Программирование микроконтроллера ArduinoUno: [Электронный ресурс]:
<https://Arduino.ru/Reference>
3. 3. Internet of Things.ru — Российский исследовательский и консалтинговый центр: [Электронный ресурс]: <http://internetofthings.ru/>

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Название программы: _____
Группа: _____
Педагог: _____

ВРЕМЯ: _____

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА: _____

№	ФИО	Теоретические знания	Практические умения	Оценка	Примечания

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