

Поволжское управление министерства образования и науки Самарской области
Филиал государственного бюджетного общеобразовательного учреждения
«Образовательный центр» имени 81 гвардейского мотострелкового полка
п.г.т. Роцинский муниципального района Волжский Самарской области
«Центр внешкольной работы»



«Утверждаю»

Заведующий филиалом ГБОУ СОШ
«ОЦ» п.г.т. Роцинский
м.р. Волжский Самарской области
«Центр внешкольной работы»


В.Е. Рябков

Приказ № 17 от 01.08.2024 года

Рассмотрена на заседании
методического совета

Протокол №1 01.08. 2024 год

Прошла экспертизу областного
межведомственного экспертного
совета «25» марта 2022 года

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Прикладная электроника»

Технической направленности

Возраст детей: 10-14 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Бутин Вадим Валериевич

2024 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Организация процесса обучения.....	4
3. Учебный план	6
3.1. Модуль 1	
Учебный план модуля.....	7
Содержание модуля... ..	8
3.2. Модуль 2	
Учебный план модуля.....	9
Содержание модуля... ..	10
3.3. Модуль 3	
Учебный план модуля.....	13
Содержание модуля	14
4. Воспитание... ..	15
5. Ресурсное обеспечение программы	18
6. Список литературы	18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей 1 года обучения 10 – 14 лет «Прикладная электроника» имеет техническую направленность.

Современное производство невозможно представить без роботизированных конвейеров, во многих областях (опасных для здоровья и жизни живых существ) роботы уже заменили человека. Программа «Прикладная электроника» направлена на повышение интереса учащихся к инженерным и техническим специальностям, на формирование потребности в техническом творчестве, а также, находить и самостоятельно решать проблемы.

Нормативная база:

- Всеобщая декларация прав человека.
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р).
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-

эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441).

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)).

- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

- Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 №МО/1141-ТУ «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (новая редакция дополненная)».

- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

Актуальность программы «Прикладная электроника» заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать в стране новые технологии. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач, развитие творческого мышления и развитие компетентности в микроэлектронике.

Новизна программы заключается в том, что в рамках курса «Прикладная электроника» учениками на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем. Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Педагогическая целесообразность программы дополнительного образования детей «Прикладная электроника» заключается в том, что применение робототехники на базе микропроцессоров Ардуино, различных электронных компонентов (датчиков и модулей

расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Цель программы - развитие научно-технического и творческого потенциала учащихся через обучение прикладной электронике, инженерно-техническому конструированию, программированию и робототехнике.

Задачи программы

Образовательные:

- Включение учащихся в проектную деятельность.

Развивающие:

- Развитие творческого и конструкторского мышления;
- Развитие аналитического склада ума у учащихся.

Воспитательные:

- Формирование у учащихся потребности в саморазвитии;
- Развитие потребности участия в кружковой деятельности.

Организация процесса обучения.

Программа рассчитана на обучение детей от 10 до 14 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем — 108 учебных часов.

Формы обучения:

- занятие;
- лекция;
- практическая работа.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1.5 учебных часа (продолжительность учебного часа — 45 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Занятия кружка строятся (методы проведения занятий, организация коллективной работы, время для теории и практики) в полном соответствии с возрастными особенностями учеников. Каждое занятие кружка включает в себя теорию, демонстрацию учебных пособий и видеороликов и практическую деятельность.

Формы подведения итогов реализации программы: промежуточная и итоговая аттестация.

Прогнозируемые результаты.

Результативность освоения общеразвивающей программы дополнительного образования детей «Прикладная электроника» определяется при проведении промежуточной аттестации в форме тестов, и самостоятельной работы обучающихся при итоговой аттестации для последнего года обучения.

В ходе аттестации обучающихся методом теста определяется теоретический уровень усвоения знаний, методом самостоятельной работы обучающихся определяется практический уровень усвоения и подготовки обучающихся, а также общий уровень сформированности умений и навыков.

Планируемые результаты.

Личностные:

- уметь решать простые технические задачи в процессе использования микроконтроллера Arduino и элементной базы;
- уметь работать в коллективе, ответственно выполняя взятые на себя личные задачи при коллективной работе над проектом;
- грамотно организовать рабочее пространство;
- уметь адекватно оценивать результаты своей деятельности, совершенствовать свои навыки и знания.

Метапредметные:

- овладение умением самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
- овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей.

Учебный план

п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с электричеством.	30	10	20
2.	Начало работы с Arduino.	45	13	32
3.	Интернет вещей.	34	10	14
	Итого:	108		

Модуль 1. Знакомство с электричеством

Цель: развитие технических и творческих способностей у обучающихся с отсутствием опыта и умений в области электромонтажа.

Задачи:

- дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- развить интерес к научно-техническому творчеству;

Предметные ожидаемые результаты.

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности и правила поведения при проведении практических занятий;
- основные термины и условные графические обозначения в электротехнике;
- основные понятия, используемые при сборке различных электронных цепей;
- базовые понятия схемотехники, отличать между собой радиоэлементы и идентифицировать их и т. п.

Обучающийся должен уметь:

- создавать несложные модели и схемы;
- описывать наблюдения и опыты;
- перечислять элементы электрической цепи по схеме;
- собирать РЭ схемы на основе принципиальной электрической схемы и самостоятельно их совершенствовать по мере изучения предмета;.

Обучающийся должен приобрести навык:

- находить значение указанных терминов в справочной литературе;
- пользоваться приборами для измерения электрических величин;
- следовать правилам безопасности при проведении практических работ.

Учебно-тематический план модуля «Знакомство с электричеством»

№	Темы	часы			Формы контроля/ аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие.	1.5	0.5	1	Собеседование, наблюдение, анкетирование

2.	Что такое электричество.	3	1	2	Наблюдение, беседа, практическая работа
3.	Приведение предметов в движение с помощью электричества и магнитов.	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
4.	Как вырабатывают электричество.	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
5.	Создание схем.	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
6.	Цифровой мир.	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
7.	Итоговое занятие.	1.5	0.5	1	Тестирование.
ИТОГО:		30	10	20	

Содержание программы модуля.

Тема 1. Вводное занятие. Общий обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Правила поведения.

Теория: Краткий обзор модуля. Правила обращения с электроприборами. Действия при пожаре. Правила поведения в учебном кабинете.

Практика: Регламент эвакуации при тревоге.

Входное тестирование.

Тема 2. Что такое электричество.

Теория: Как электричество заставляет лампочку гореть . Что такое электрон.

Напряжение заставляет электроны двигаться. Электрический ток. Сопротивление уменьшает силу тока.

Практика: Проект 1. Включите свет!

Проект 2. Охранная сигнализация.

Тема 3. Приведение предметов в движение с помощью электричества и магнитов.

Теория: Как действуют магниты. Электромагнит. Электромотор.

Практика: Проект 3. Создаем свой электромагнит.

Проект 4. Создание электродвигателя.

Тема 4. Как вырабатывают электричество.

Теория: Производство электроэнергии с помощью магнитов. Как работает генератор. Как измерять напряжение. Переменный и постоянный ток. Как работают батарейки.

Практика: Проект 5. Создание «трясогенератора».

Проект 6. Получение света от лимонов.

Тема 5. Создание схем.

Теория: Резистор. Цветовая кодировка резисторов. Светодиод. Защита светодиода резистором. Закон Ома. Сборка схем на макетной плате.

Практика: Проект 7. Зажигаем светодиод!

Проект 8. Питание светодиода.

Проект 9. Ваша первая схема на макетной плате.

Тема 6. Цифровой мир.

Теория: Единицы и нули как уровни напряжения. Двоичная система счисления. Биты и байты.

Практика: Проект 10. Преобразование двоичного числа в десятичное.

Проект 11. Игра «Угадай цвет».

Проект 12. Машина для секретных сообщений.

Тема 7. Итоговое занятие.

Теория:

Практика: Тестирование.

Модуль 2. Начало работы с Arduino.

Цель: познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino

Задачи:

- развить навыки программирования;
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- познакомить обучающихся с принципом действия аналоговых и цифровых.

датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- роль и место микроэлектроники в современном обществе;
- основные характеристики и принцип работы микроконтроллеров;
- методы проектирования, сборки, настройки устройств;
- основы языка программирования программы Arduino IDE.

Обучающийся должен уметь:

- работать по предложенным инструкциям;
- творчески подходить к решению задач;
- доводить решение задачи до работающей модели;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Обучающийся должен приобрести навык:

- создавать реально действующие модели устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных устройств;
- демонстрировать технические возможности устройств.

Учебно-тематический план модуля «Начало работы с Arduino»

№	Темы	часы			Формы контроля/ аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие.	1.5	0.5	1	Собеседование, наблюдение, анкетирование
2.	Основы алгоритмизации и программирования	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
3.	Основы схемотехники.	12	4	8	Наблюдение, беседа, практическая работа
4.	Моторы – движение с Arduino.	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
5.	Микросхемы.	12	2	10	Наблюдение, беседа, практическая работа

6.	Виртуальная схемотехника в Tinkercad.	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
7.	Итоговое занятие.	1.5	0.5	1	Тестирование.
	ИТОГО:	45	13	32	

Содержание программы модуля.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж, техника безопасности.

Теория: Техника безопасности при работе с учебными наборами. Правила поведения.

Практика: Входное тестирование.

Тема 2. Основы алгоритмизации и программирования.

Теория: Arduino: история создания, основные плюсы и минусы. Виды и модели контроллера. IDE – среда работы с контроллером, особенности синтаксиса. Интерфейс программы Arduino IDE. Порты ввода/вывода.

Практика: Практическая работа: «Маячок».

Тема 3. Основы схемотехники.

Теория: Макетная плата breadboard. Резистор. Фоторезистор. Термистор. Диод, светодиод, светодиодные сборки. Кнопка. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Широтно-импульсная модуляция(ШИМ). Конденсатор. Пьезодинамик.

Практика: Практическая работа: «Резисторы».

Практическая работа: «Маячок с нарастающей яркостью».

Практическая работа: «Светильник с управляемой яркостью».

Практическая работа: «Терменвокс».

Практическая работа: «Ночной светильник».

Практическая работа: «Пульсар».

Практическая работа: «Бегущий огонек».

Практическая работа: «Мерзкое пианино».

Тема 4. Моторы – движение с Arduino.

Теория: Двигатели постоянного тока. Серводвигатель. Использование ШИМ.

Практика: Практическая работа: «Крутись мотор».

Практическая работа: «Миксер».

Практическая работа: «30-секундный таймер».

Практическая работа: «Пантограф».

Практическая работа: «Датчик изгиба».

Тема 5. Микросхемы.

Теория: Микросхема. Сдвиговый регистр. Триггер Шмитта. Текстовый экран.

Семисегментный индикатор. Светодиодная шкала.

Практика: Практическая работа: «Кнопочный переключатель».

Практическая работа: «Светильник с кнопочным управлением».

Практическая работа: «Кнопочные ковбои».

Практическая работа: «Секундомер».

Практическая работа: «Счетчик нажатий».

Практическая работа: «Комнатный термометр».

Практическая работа: «Метеостанция».

Практическая работа: «Тестер батареек».

Практическая работа: «Светильник управляемый по USB».

Практическая работа: «Перетягивание каната».

Тема 6. Виртуальная схемотехника в Tinkercad.

Теория: Об онлайн-сервисе Tinkercad. Вход в класс. Стартовые уроки.

Практика: Практическая работа: «Редактирование компонентов».

Практическая работа: «Подключение компонентов».

Практическая работа: «Добавление компонентов».

Тема 6. Итоговое занятие.

Теория:

Практика: Тестирование.

Модуль 3. Интернет вещей.

Цель модуля: развитие навыков программирования в современной среде программирования; развитие интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, творческих способностей обучающихся.

Задачи модуля:

- 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.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- на более высоком уровне принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;

- программировать микроконтроллер на языке C++.

Обучающийся должен уметь:

- собирать и создавать схемы с помощью макетной платы;

- практически применять электрические элементы, модули и датчики;

- связывать электрические цепи микроконтроллера Arduino на языке C++.

Обучающийся должен приобрести навык:

- соблюдения техники безопасности при работе с электронными устройствами;

- подключать внешние библиотеки;

- сотрудничества со взрослыми и сверстниками;

- применения в своей речи понятий: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель».

Учебно-тематический план модуля «Интернет вещей»

№	Темы	часы			Формы контроля/ аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие.	1.5	0.5	1	Собеседование, наблюдение, анкетирование
2.	Знакомство с набором «Интернет вещей»	6	2	4	Наблюдение, беседа, практическая работа
3.	Интерфейсы и протоколы.	12	4	8	Наблюдение, беседа, практическая работа
4.	На старт, внимание, WI-FI!	12	4	8	Наблюдение, беседа, практическая работа

5.	Итоговое занятие.	1.5	0.5	1	Тестирование.
ИТОГО:		33	11	22	

Содержание программы модуля.

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Техника безопасности при работе с электронными устройствами.

Практика: Входной контроль.

Тема 2. Знакомство с набором «Интернет вещей».

Теория: Набор «Интернет вещей». Понятие «Умный дом». Что еще понадобится.

Шилд. Подключение платы расширения.

Практика:

Тема 3. Интерфейсы и протоколы.

Теория: Интерфейс UART. Интерфейс SPI. Протоколы TCP/IP. Протокол HTTP.

Система DNS. Структура локальной и глобальной сетей. IP-адреса.

Практика: Игра «Интернет».

Тема 4. На старт, внимание, WI-FI!

Теория: Тройка-модуль WI-FI. AT-команды.

Практика: Практическая работа: «Подключение к сети WI-FI».

Мини-проект: «Удаленный термометр».

Практическая работа: «Система регистрации данных».

Мини-проект: «Напоминальник».

Практическая работа: «Настройка WI-FI»

Практическая работа: «Браузерный денди».

Практическая работа: «Умный дом».

Тема 5. Итоговое занятие.

Теория:

Практика: Тестирование.

Воспитание

Цель воспитания - создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме, создание условий для развития у обучающихся мотивации к познанию, обучению, самоуправлению, ведению ЗОЖ, формирование гражданской позиции и профориентации.

Задачи воспитания

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- создание обучающемуся ситуации успеха;
- самоопределение обучающегося в предстоящей деятельности;
- создание психологической почвы и стимулирование самовоспитания обучающегося.
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- освоение детьми понятия о своей российской культурной принадлежности (идентичности);
- установки на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), на физическое совершенствование с учётом своих возможностей и здоровья;
- воспитание уважения к жизни, достоинству, свободе каждого человека, понимания ценности жизни, здоровья и безопасности (своей и других людей), развитие физической активности;
- познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- ценностей технической безопасности и контроля;
- воспитание уважение к труду, результатам труда, уважения к старшим;

Формы, методы воспитания.

Диагностическое анкетирование по определению уровня воспитанности и социализации учащихся в достижении цели и задач данной программы.

Формы воспитания:

- Индивидуальные;
- Групповые;
- Массовые.

Методы воспитания:

- Объяснительно-иллюстративный- предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения детьми;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собиание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый- самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, участие ребёнка при решении.
- Метод проектов - технология организации образовательных ситуаций, в которых ребёнок ставит и решает собственные задачи, и технология сопровождения самостоятельной деятельности детей.

Условия воспитания, анализ результатов:

В процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога.

Диагностика результатов:

- Анкетирование - представляет собой методический прием получения психологической информации при помощи составленных в соответствии с определенными правилами систем вопросов. Посредством анкетирования педагог получает материал для установления суждений и личностных качеств обучающихся;
- Наблюдение - один из основных методов, используемых в педагогической практике. Оно представляет собой метод длительного и целенаправленного описания психических особенностей, проявляющихся в деятельности и поведении учащихся, на основе их непосредственного восприятия с обязательной систематизацией получаемых данных и

формулированием возможных выводов;

- Беседа- метод установления в ходе непосредственного общения психических особенностей учащегося, позволяющий получить интересующую информацию с помощью предварительно подготовленных вопросов;
- Тестирование - это стандартизированный метод, используемый для измерения различных характеристик отдельных лиц. Часто он является наименее трудоемким способом получения сведений об объективных данных или субъективных позициях. Тест как научный инструмент есть результат тщательной и трудоемкой работы экспертов. Нежелательно, чтобы тесты содержали неопределенные и расплывчатые понятия, такие как «посредственный», «в среднем», «выше», «часто». У каждого человека свое понимание этих слов. В крайнем случае, должно присутствовать пояснение, что считать средним показателем.

Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

Календарный план воспитательной работ

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	«Безопасная дорога - детям»	сентябрь	Игра на уровне коллектива	Фото и видео материал участия детей
2	«История праздника «День народного единства»	октябрь	Беседа на уровне коллектива	Фото и видео материал с выступлениями детей
3	День защитника Отечества	февраль	Онлайн-активность на уровне коллектива	Таблица с результатами
4	«Весна Великой Победы»	май	Тематическая беседа на уровне коллектива	Фото и видео материал с выступлениями детей

Ресурсное обеспечение программы

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте [роботехника18.pф](http://robotics18.ru)
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Материально техническое обеспечение

Аппаратные средства:

1. Компьютерный класс с персональными компьютерами.
2. Наборы «Матрешка-Z»;
3. Наборы «Интернет вещей»
4. Проектор и мультимедийная доска для демонстрации учебных фильмов, улучшения наглядности излагаемого материала и организации выступлений.
5. Телекоммуникационные устройства для доступа к сети Интернет.

Программные средства:

1. Операционная система Windows 10;
2. Программа Arduino IDE.
3. Интернет-браузеры: Opera, Chrome и прочие;

Список используемых источников и литературы

Литература, используемая педагогом:

1. Интернет вещей. Электронная версия книги: iot-m.amperka.ru
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
4. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 188 с. (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/13342. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/792679>
5. Интернет вещей. Исследования и область применения: Монография/Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 188 с.: 60x90 1/16. (Научная мысль) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011476-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/526946>

Литература, рекомендуемая для обучающихся:

1. Конспект хакера. Издательство: Амперка.
2. Интернет вещей. Издательство: Амперка.
3. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
4. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>