**Министерство образования и науки Республики Ингушетия**

**ГАОУ «Гимназия №1 г. Назрань»**

**Федеральный проект «Успех каждого ребенка»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Согласовано»**  на заседании МО  Протокол №1  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. | **«Рассмотрено»**  на заседании  педагогического совета  Протокол №1  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | **«Утверждаю»** директор гимназии №1  \_\_\_\_\_\_\_\_\_М.Б.Парагульгов    «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

**Рабочая программа дополнительного образования**

**«Электроника»**

**Направленность:** техническая

**Уровень программы:** стартовый

**Возраст учащихся:** 12-16 лет (7-10 кл.)

**Срок реализации:** 2 года

**Составитель:** Парагульгов Ахмед Баширович,

педагог дополнительного образования

**2020-2021 учебный год**

**1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности составлена на основе:

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

- распоряжения Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»;

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1008 от 29.08.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- письма Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373, в ред. приказов от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357, от 18.12.12 № 1060, от 29.12.2014г. № 1643, от 18.05.2015г. № 507);

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897, в ред. приказа от 29.12.2014г. № 1644).

**Актуальность** введения дополнительной общеобразовательной программы «Электроника» определяется с одной стороны, бурным развитием цифровых и информационных технологий в сфере электронно-вычислительных устройств, а с другой – острым дефицитом кадров в данной сфере. Также актуальность освоения данной программы важна, с точки зрения, профессиональной ориентации учащихся с учетом требований «Атласа будущих профессий», разработанного Агентством стратегических инициатив, где навыки прикладного программирования выступают в качестве базовых.

Актуальность данной программы состоит в том, что электроника в школе позволяет наиболее емко использовать учащимися достижение науки техники, обеспечивая наиболее оптимальный сплав конструирование (моделирования электронных схем), проектирования (создание макетов электронных устройств) и прикладного программирования (разработка программ на современных языках программирования).

Программа «Электроника» является дополнительной образовательной программой, и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. Помогает на практике усвоить базовые знаний в области физики, информатики, технологии и математики. Основной акцент в освоение данной программы делается на закреплении базового материала, получаемого учащимися в рамках общеобразовательной программы и создание возможности для совершенствования умений использование проектной деятельности в создании электронно-цифровых устройств, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса

**Основное направление программы:** научно-техническое. Программа направлена на привлечение учащихся к освоению базовых технологий схемотехники, конструирования электронных устройств, программирования и использования аналоговых и цифровых микросхем.

**Цель программы:** освоение базовых знаний в области электричества, электротехники, цифровой и аналоговой электроники; создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования; умение развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка и формированию профессионального самоопределения учащихся в процессе моделирования, конструирования и проектирования

**Задачи программы:**

* Познавательная задача:

- развитие познавательного интереса к теории электричества, электротехнике, цифровой и аналоговой электронике, конструированию электронных схем, программированию и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.

* Образовательная задача:

- формирование умений и навыков: проектирования электронных схем; пайки, установки и отладки электронных компонентов; поиска и устранения неисправностей в электрических цепях;

- приобретение опыта по измерению электронных компонентов, модулей и оборудования с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов;

- использование возможностей языка С при составлении функции для решения определенной задачи, используя общепринятые лучшие практики при написании кода.

* Развивающая задача:

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;

- развитие психофизиологических качеств ученика: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков схемотехники, программирования и эффективного использования электронно-цифровых систем

* Воспитывающая задача:

- воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины;

- умений работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных электронных систем.

1. **Организационно-педагогические основы организации учебного курса.**

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся 7-10 классов образовательных учреждений: I группа – 7-8 классы; II группа – 9-10 классы. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (136 час) в первый и второй год обучения . Срок реализации программы 2 года.

Форма занятий – групповая, индивидуальная.

Формы работы, используемые на занятиях:

• беседа;

• демонстрация;

• практикумы начинающего электроника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования

• творческая работа;

• проектная деятельность.

Формы контроля и оценки образовательных результатов

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по электронике (региональный этап Джуниоры ВорлдСкилз и Республиканский чемпионат Ing Global Challenge, защите проекта (Региональный этап Балтийского научно-инженерного конкурса).

Способы проверки знаний у обучающихся:

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и других мероприятиях.

Способы определения результативности заключаются в следующем:

* работы учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими электронных схем из имеющихся в наличии учебных конструкторов по электронике.
* фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на официальном сайте школы.
* фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня.

Критериями выполнения программы служат:

знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

1. **Содержание курса**
   1. **I группа (7-8 класс)**

**Электротехника и ее значение.** Электронная автоматика: характеристика, назначение, сферы применения. Краткий обзор развития электронной автоматики.

Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой кружка.

**Безопасность труда при проведении электромонтажных работ.** Виды и технология монтажа электронных схем. Безопасность труда при проведении измерений в электрических цепях.

**Строение вещества.** Проводники, полупроводники и диэлектрики. Электрический ток. Сила тока. Электрическое напряжение.

Практическая работа№1 «Измерение силы тока и напряжения»

**Источники тока.**

Практическая работа№2 «Изготовление химического источника тока».

**Знакомство с мультиметром.** Измерение силы тока и напряжения

Практическая работа №3 «Сборка простейших электрических схем»

Практическая работа №4 «. Лампы и светодиоды. Сборка электрической цепи.»

**Резисторы и реостаты.**

Практическая работа№5 «Измерение сопротивления методом мультиметра и с помощью цветовой гаммы»

Практическая работа №6 Последовательное и параллельное соединение проводников. Делитель напряжения

**Фоторезисторы.**

**Магнитное действие тока.** Электромагнит.

Практическая работа № 7 «Сборка электромагнита»

**Электромагнитное реле.** Герконовое реле.

Практическая работа № 8 «Сборка электрической схемы для автоматического включения и выключения света с помощью герконового реле»

Практическая работа №9 «Знакомство с устройством двигателя постоянного тока. Сборка электрической схемы управления электрическим двигателем»

**Полупроводниковые приборы**-диод, транзистор.

Практическая работа №10 «Проверка односторонней проводимости диода»

**Тиристор.**

Практическая работа №11» включение электрической лампы при помощи тиристора»

Практическая работа № 12. «Проверка усилительных свойств транзистора»

Практическая работа № 13«Проверка коэффициента усиления по току транзисторов»

Практическая работа № 13 «Сборка электрической схемы с использованием транзистора.»

**Генератор постоянного тока.**

Практическая работа №14 «Сборка электрической схемы управления генератором постоянного тока»

**Характеристика и свойства коммутирующих устройств.**

Практическая работа №15 «Изучение устройства терморегуляторов, регуляторов»

Практическая работа №16 «Изучение устройства дифференциальных автоматов, УЗО»

**Индикаторы и измерительные приборы.**

Практическая работа №17 «Сборка схемы индикатора сети на 36 В на двухцветном светодиоде».

**Конденсаторы.**

Практическая работа № 18 «Схема зарядки и разрядки конденсатора»

Практическая работа №19 «Схема плавного включения света»

**Изучение устройства громкоговорителей.**

**Изучение устройства микрофона.**

Практическая работа № 20 «Проверка работоспособности динамика. Воспроизведение различных звуков»

Практическая работа № 21 «Сборка электрической схемы с микрофоном, управляющим воспроизведением звука»

**Радиоприемники.**

Практическая работа № 22 «Сборка простейшего радиоприемника»

Практическая работа №23 «Сборка радиоприемника FM- диапазона»

Практическая работа №24 «Изучение устройства и принципа действия семи сегментного индикатора»

**Микросхемы.**

**Правила размещения электронных компонентов.**

Практическая работа № 25.» Сборка электрической схемы включения электромагнитного реле»

Практическая работа № 26 «Генератор на основе реле»

Практическая работа № 27 «Сборка схемы охранной сигнализации»

**Производство и передача электроэнергии».**

Практическая работа № 28 «Сборка настольной электростанции»

Практическая работа № 28 «Сборка настольной электростанции»

**Основы электромонтажа.**

Практическая работа №29 «Установка монтажных и распределительных коробок»

Практическая работа №30 «Схема подключения люстры и двухклавишного выключателя»

Практическая работа №31 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №32 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №33 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №34 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №35 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №36 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №37 Проектирование и сборка электрической схемы по индивидуальной теме

Практическая работа №38 Представление собственного проекта и его защита

**Представление собственного проекта и его защита.**

**Итоговое занятие.**

* 1. **II группа (9-10 класс)**

**Знакомство с платой Arduino и IDE.** Плата Arduino . Обзор среды разработки . Область управления. Область ввода текста. Область вывода сообщений. Создание первого скетча в IDE. Функция setup. Управление аппаратными компонентами . Функция loop. Проверка скетча . Загрузка и запуск скетча . Изменение скетча .

**Первые шаги**. Планирование проектов. Об электричестве Сила тока. Напряжение. Мощность. Электронные компоненты. Резистор. Светодиод. Макетная плата для навесного монтажа. Переменные. Изменение яркости светодиода с использованием широтно-импульсной модуляции. Дополнительные электронные компоненты. Транзистор. Выпрямительный диод. Реле. Схемы управления более высоким напряжением.

Практическая работа № 1: Эффект бегущей волны из огоньков светодиодов

Практическая работа № 2: Повторение команд с помощью цикла for

Практическая работа № 3: Демонстрация ШИМ

**Строительные блоки.** Принципиальные схемы. Обозначение компонентов. Проводники на схемах. Чтение принципиальных схем. Конденсатор. Емкость конденсатора. Маркировка конденсаторов. Типы конденсаторов. Цифровые входы. Определение констант с помощью #define. Чтение состояний цифровых входов. Принятие решений с помощью if. Принятие альтернативных решений с помощью if-then-else. Логические переменные. Операторы сравнения. Выполнение двух и более сравнений. Аналоговые и цифровые сигналы. Выполнение арифметических операций в Arduino. Вещественные переменные. Операторы сравнения чисел. Увеличение точности измерения аналоговых сигналов с помощью источника опорного напряжения. Использование внешнего источника опорного напряжения. Использование внутреннего источника опорного напряжения. Переменный резистор. Пьезоэлектрические зуммеры. Изображение пьезоэлектрических зуммеров на схемах.

Практическая работа № 4: Демонстрация работы цифрового входа.

Практическая работа № 5: Управление движением

Практическая работа № 6: Тестер для одноэлементных батареек

Практическая работа № 7: Испытание пьезоэлектрического зуммера

Практическая работа № 8: Быстродействующий термометр

**Функции**. Функция, возвращающая значения. Отображение данных из Arduino в окне монитора последовательного порта. Монитор последовательного порта. Отладка при помощи монитора порта. Принятие решений при помощи инструкций while и do-while. Переменные типа long. Передача данных из монитора порта в Arduino.

Практическая работа № 9: Функция для повторного выполнения действий

Практическая работа № 10: Функция, изменяющая число миганий светодиода

Практическая работа № 11: Быстродействующий термометр, сообщающий температуру миганием светодиода

Практическая работа № 12: Отображение температуры в мониторе порта

Практическая работа № 13: Умножение числа на два

Практическая работа № 14: Использование переменных типа long

**Числа, переменные и арифметика.** Случайные числа. Использование электрического поля для генерации случайных чисел. Краткое введение в двоичную систему счисления. Переменные типа byte. Подключение микросхемы 74HC595 143. Увеличение числа цифровых выходов с применением сдвигового регистра. Массивы. Определение массива. Обращение к значениям в массиве. Запись в массивы и чтение из массивов. Семисегментные светодиодные индикаторы. Управление сегментами. Отображение двух цифр. Деление по модулю. Матричные светодиодные индикаторы. Схема светодиодной матрицы. Поразрядная арифметика. Оператор поразрядного И (AND). Оператор поразрядного ИЛИ (OR). Оператор поразрядного ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (XOR). Оператор поразрядного НЕ (NOT). Поразрядный сдвиг влево и вправо.

Практическая работа № 15: Электронный кубик

Практическая работа № 16: Светодиодный индикатор для двоичных чисел

Практическая работа № 17: Игра «Двоичная викторина»

Практическая работа № 18: Дисплей с одной цифрой

Практическая работа № 19: Управление двумя семисегментными индикаторами

Практическая работа № 20: Цифровой термометр

Практическая работа № 21: Создание светодиодной матрицы

Практическая работа № 22: Создание образов на светодиодной матрице

Практическая работа № 23: Отображение образа на светодиодной матрице

Практическая работа № 24: Анимация на светодиодной матрице

**Жидкокристаллические индикаторы.** Символьные жидкокристаллические индикаторы. Использование символьного ЖКИ в скетче. Отображение текста. Отображение переменных или чисел. Графические жидкокристаллические индикаторы. Подключение графического ЖКИ. Использование ЖКИ. Управление индикатором. Создание более сложных изобразительных эффектов.

Практическая работа № 25: Определение собственных символов.

Практическая работа № 26: Опробование текстовых функций в действии

Практическая работа № 27: Цифровой термометр с памятью

**Расширение Arduino** Платы расширения Макетные платы ProtoShield 191 Топология макетной платы ProtoShield Проектирование Пайка компонентов Доработка платы расширения Расширение возможностей скетчей с помощью библиотек. Импортирование библиотек поддержки плат расширения. Карты памяти microSD. Прерывания. Режимы прерываний. Настройка прерываний. Включение и выключение прерываний. Тестирование карты microSD. Хронометраж с применением millis() и micros().

Практическая работа № 28: Собственная плата расширения с восемью светодиодами.

Практическая работа № 29: Запись данных на карту памяти

Практическая работа № 30: Устройство регистрации температуры

Практическая работа № 31: Секундомер

Практическая работа № 32: Использование прерываний

**Цифровые клавиатуры.** Цифровая клавиатура. Подключение клавиатуры. Программная обработка клавиатуры. Принятие решений с помощью switch-case.

Практическая работа № 33: Кодовый замок

**Сенсорные экраны**. Сенсорные экраны. Подключение сенсорного экрана. Калибровка сенсорного экрана. Разметка сенсорного экрана

Практическая работа № 34: Определение области касания на сенсорном экране.

Практическая работа № 35: Двухзонный выключатель.

Практическая работа № 36: Трехзонный выключатель.

**Семейство плат Arduino.** Arduino Uno. Freetronics Eleven. Freeduino. Pro Trinket. Arduino Nano. Arduino LilyPad. Arduino Mega 2560. Freetronics EtherMega. Arduino Due.

Практическая работа № 37: Создание собственной платы Arduino.

**Электродвигатели и движение**. Реализация небольших перемещений с помощью сервоприводов. Выбор сервопривода. Подключение сервопривода. Управление сервоприводом. Электродвигатели. Транзистор Дарлингтона TIP120.

Практическая работа № 38: Аналоговый термометр.

Практическая работа № 39: Управление электродвигателем.

Практическая работа № 40: Роботизированный танк и управление им.

Практическая работа № 41: Определение столкновений с помощью микровыключателя.

**Инфракрасный датчик расстояния.** Подключение. Тестирование ИК-датчика расстояния. Ультразвуковой датчик расстояния. Подключение ультразвукового датчика. Использование ультразвукового датчика. Тестирование ультразвукового датчика расстояния.

Практическая работа № 42: Определение столкновений с помощью ИК-датчика расстояния.

Практическая работа № 43: Определение столкновений с помощью ультразвукового датчика расстояния.

**Arduino и GPS**. Что такое GPS? Тестирование платы расширения GPS. Отображение координат на экране ЖКИ. Отображение траектории на карте.

Практическая работа № 44: Простой приемник GPS.

Практическая работа № 45: Часы высокой точности на основе GPS.

Практическая работа № 46: Запись координат перемещающегося объекта с течением времени.

**Беспроводная передача информации.** Применение модулей беспроводной связи. Оборудование для передатчика. Схема для передатчика. Оборудование для приемника. Схема приемника. Скетч для передатчика. Скетч для приемника. Использование модулей XBee для беспроводной передачи данных на большие расстояния с высокой скоростью. Подготовка компьютера к приему данных.

Практическая работа № 47: Пульт дистанционного управления.

Практическая работа № 48: Передача данных с помощью XBee.

Практическая работа № 49: Термометр с дистанционным управлением.

**Инфракрасный пульт дистанционного управления**. Что такое инфракрасный пульт дистанционного управления? Подготовка к приему ИК-сигналов. ИК-приемник. Пульт дистанционного управления. Расширение возможностей.

Практическая работа № 50: Дистанционное управление Arduino.

Практическая работа № 51: Дистанционное ИК-управление моделью танка.

**Чтение радиомаркеров RFID** Внутреннее устройство радиомаркеров. Сохранение данных во встроенном ЭСППЗУ. Чтение и запись в ЭСППЗУ.

Практическая работа № 52: Простая RFID-система контроля доступа.

Практическая работа № 53: RFID-система управления с запоминанием последнего действия.

**Шины данных.** Шина I2C. Шина SPI 345. Реализация обмена данными по шине SPI. Передача данных SPI-устройству.

Практическая работа № 54: Внешнее ЭСППЗУ.

Практическая работа № 55: Расширитель порта.

Практическая работа № 56: Цифровой реостат.

**Часы реального времени.** Подключение модуля RTC. Принцип действия.

Практическая работа № 57: Установка и отображение даты и времени.

Практическая работа № 58: Простые цифровые часы.

Практическая работа № 59: Система хронометража с радиомаркерами.

**Интернет.** Установка и наладка. Принцип действия. Поиск и устранение неисправностей. Управление платой Arduino через Интернет. Дистанционное управление платой Arduino.

Практическая работа № 60: Станция дистанционного мониторинга.

Практическая работа № 61: Arduino Tweeter.

Практическая работа № 62: Настройка дистанционного управления платой Arduino.

**Представление собственного проекта и его защита.**

**Итоговое занятие**

1. **Тематическое планирование занятий I группа (7-8 класс)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N п/п** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Электротехника и ее значение | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Безопасность труда при проведении электромонтажных работ | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Строение вещества | 2 | 2 | - |
| 4 | Источники тока | 3 | 1 | 2 |
| 6 | Знакомство с мультиметром | 3 | 1 | 2 |
| 7 | Резисторы и реостаты | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Фоторезисторы | 3 | 1 | 2 |
| 9 | Магнитное действие тока | 3 | 1 | 2 |
| 10 | Электромагнитное реле | 3 | 1 | 2 |
| 11 | Полупроводниковые приборы | 3 | 1 | 2 |
| 12 | Тиристор | 3 | 1 | 2 |
| 13 | Генератор постоянного тока | 3 | 1 | 2 |
| 14 | Характеристика и свойства коммутирующих устройств | 3 | 1 | 2 |
| 15 | Индикаторы и измерительные приборы | 3 | 1 | 2 |
| 16 | Конденсаторы | 3 | 1 | 2 |
| 17 | Изучение устройства громкоговорителей | 2 | 1 | 1 |
| 18 | Изучение устройства микрофона | 2 | 1 | 1 |
| 19 | Радиоприемники | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Микросхемы | 3 | 1 | 2 |
| 21 | Правила размещения электронных компонентов | 3 | 1 | 2 |
| 22 | Производство и передача электроэнергии» | 3 | 1 | 2 |
| 23 | Основы электромонтажа | 3 | - | 3 |
| 24 | Представление собственного проекта и его защита | 6 | - | 6 |
| 25 | Итоговое занятие | 3 | - | 3 |
|  | Итого: | **68** | **22** | **46** |

**Календарно-тематическое планирование занятий II группа (9-10 класс)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N п/п** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Знакомство с платой Arduino и IDE | 1 | 1 | - |
| 2 | Первые шаги | 3 | 1 | 2 |
| 3 | Строительные блоки | 4 | 1 | 3 |
| 4 | Функции | 4 | 1 | 3 |
| 5 | Числа, переменные и арифметика | 4 | 1 | 3 |
| 6 | Жидкокристаллические индикаторы | 4 | 1 | 3 |
| 7 | Расширение Arduino | 4 | 1 | 3 |
| 8 | Цифровые клавиатуры | 3 | 1 | 2 |
| 9 | Сенсорные экраны | 3 | 1 | 2 |
| 10 | Семейство плат Arduino | 3 | 1 | 2 |
| 11 | Электродвигатели и движение | 3 | 1 | 3 |
| 12 | Arduino и GPS | 3 | 1 | 3 |
| 13 | Беспроводная передача информации | 3 | 1 | 2 |
| 14 | Инфракрасный пульт дистанционного управления | 3 | 1 | 2 |
| 15 | Чтение радиомаркеров RFID | 3 | 1 | 2 |
| 16 | Шины данных | 3 | 1 | 2 |
| 17 | Часы реального времени | 3 | 1 | 2 |
| 18 | Интернет вещей | 4 | 1 | 3 |
| 19 | Представление собственного проекта и его защита | 5 | - | 5 |
| 20 | Итоговое занятие | 3 | - | 3 |
|  | **Итого:** | 68 | 18 | 50 |

**5. Планируемые результаты изучения курса «Электроника»**

**Личностные результаты**

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
* осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, языку, гражданской позиции.
* готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
* освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.
* развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
* начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с электроникой.

**Регулятивные умения**

умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач.
* умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
* умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения.
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

**Познавательные умения**

* умение 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.
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач.
* осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
* использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

**Коммуникативные умения**

умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

* умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности.
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

**Предметные результаты**

В результате работы по программе обучающиеся **научатся:**

* работать с литературой, с журналами, с Интернет-ресурсами (изучать и обрабатывать информацию);
* самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с электронными компонентами (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
* создавать действующие микросхемы основе различных электронных компонент;
* осуществлять проектирование и паку электронных устройств
* создавать программы на языке С под те или иные технические задачи;
* производить измерительные работы различных электрических цепей.

В результате работы по программе курса дети  ***получат возможность научиться:***

* осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;
* расширят знания об основных особенностях электричества, микросхем и электротехники;
* работать по принципиальным схемам;
* довести решение задачи до работающей модели.

1. **Методическое обеспечение образовательной деятельности**

**Литература для учителя:**

1. Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino»
2. Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства»
3. Джон Бейктал "Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги"
4. Киселев М.М., Киселев М.М. "Робототехника в примерах и задачах"
5. Саймон Монк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами»
6. Улли Соммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino»

**Интернет ресурсы**

<http://retrolib.narod.ru/book_r4.html>

<http://wiki.amperka.ru/>

<http://www.radioingener.ru/category/knigi-po-radioelektronike/>

<http://arduino.ru/>

<https://arduinomaster.ru/program/>

1. **Материально-техническое обеспечение**

Для проведения измерительных работ необходимо: лабораторный блок питания, станция паяльная, мультиметр, частотомер, цифровой осциллограф.

Для отработки первичных навыков проектирования электронных схем необходимо: образовательный набор «Амперка», «Интернет вещей» — продолжение набора «Матрёшка». Плата расширения Motor Shield, Multiservo Shield, EasyVR Shield, Ethernet Shield, Relay Shield, STM32 Nucleo, GPRS Shield, Arduino NANO, Bluetooth HC-06, микросхема 4026B (счетчик), микросхема 74HC00, микросхема 74HC08, микросхема 74HC32, микросхема 74HC02, микросхема 74HC27, микросхема 74HC393, таймер 555.

Для создания проектов на движущихся платформах необходимо: микросервопривод, сервопривод, привод постоянного вращения, четырёхколёсная платформа Pirate, двухколёсная платформа miniQ, цветной сенсорный TFT-экран, плата расширения для подключения большого количества периферии, модуль реле, модуль силовой ключ, четырехразрядный индикатор, драйвер шагового двигателя, пьезоизлучатель, шаговый двигатель, повышающий стабилизатор напряжения, часы реального времени, модуль Bluetooth HC-05, модуль ИК-передатчик, беспроводной приемник на 433 МГц, беспроводной передатчик на 433 МГц, модуль Wi-Fi ESP8266, понижающий DC-DC преобразователь, драйвер моторов L293D.

Для проведения работ по изготовлению микросхем необходимо: стол радиомонтажника антистатический, принтер струйный, мини-дрель, сверлильная станина, текстолит для изготовления печатных плат (двухсторонний), ультрафиолетовая лампа для сушки плат, жидкость отмывочная, аммоний персульфат, кальция гипофосфит, сода кальцинированная, сода каустическая, фоторезист пленочный, жидкий флюс во флаконе с кисточкой, припой с флюсом в катушке (200 г) Кнопка тактовая, конденсаторы керамические, конденсаторы электролитические, линейный регулятор напряжения L7805, настраиваемый регулятор напряжения LM317, переменный резистор, пьезоизлучатель, набор резисторов, светодиодная шкала, светодиоды, транзисторы биполярные, транзисторы 2N2222, транзистор полевой MOSFET, тумблер Матрица MAX7219, потенциометр , штекер питания 2,1 мм с клеммником, штырьковые соединители длинные (1×40), элемент Пельтье, светодиоды.

Для организации монтажных работ необходимо: бокорезы, пинцет антимагнитный, оплётка для выпайки, набор отвёрток, щупы для чипов, набор мелких сверел, антистатическая латунная щетка, оловоотсос, универсальное зажимное устройство, клещи, тестер сервоприводов, зажимы "крокодил" с коннекторами, пистолет клеевой, мини-дрель тонкогубцы удлиненные, круглогубцы, стрипер для зачистки витой пары и разделки контактов, ящик пластиковый для инструмента, нож универсальный, ножницы по металлу, шпатель монтажный двухсторонний, лезвия V-Rex трапециевидное для ножей.

Для организации проектной работы необходимо: датчик акселерометр, датчик аналоговый термометр, датчик аудиовход mini-jack, датчик барометр, датчик гироскоп, датчик влажности почвы, датчик температуры герметичный, датчик водорода MQ-8, датчик горючих газов MQ-5, датчик горючих и угарного газов MQ-9, датчик кислотности жидкости, датчик линии аналоговый, датчик линии цифровой, датчик освещенности, датчик паров спирта MQ-3, датчик потока воды, датчик наклона датчик приближения и освещённости (Troyka-модуль) датчик природного газа MQ-4 датчик пульса датчик сниженного углеводородного газа MQ-6 датчик температуры датчик температуры и влажности SHT11датчик тока датчик угарного газа MQ-7 датчик уровня воды (прямой), датчик Холла, датчик шума датчик ИК-приемник датчик инфракрсный дальномер 20-150 см датчик движения инфракрасный датчик магнетометр датчик потенциометр датчик резистор давления, датчик резистор изгиба, 55 мм датчик резистор изгиба, датчик вибрации датчик оттенка цвета датчик сканер RFID/NFC, частота 13,56 МГц датчик термистор датчик фоторезистор датчик ультразвуковой дальномер датчик ультразвуковой дальномер датчик температуры и влажности DHT11, цветной графический TFT-экран 480×320, погружная помпа с трубкой.