Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дворец детского творчества»

Принята на заседании
педагогического совета

Протокол №5
от « 04» мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО ДДТ
Жукова Н. Н.
«30» июля 2020г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

"Юный электроник"

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 2 года

Авторы-составители:
Митрофанова Екатерина Сергеевна
педагог дополнительного образования
Митрофанов Андрей Вячеславович
педагог дополнительного образования

г. Гаврилов-Ям
2020 г.

1. Пояснительная записка стр. 3

2. Цель и задачи образовательной программы стр. 6

3. Учебно – тематический план стр. 7

4. Содержание программы стр. 10

5. Календарный учебный график стр. 14

6. Условия реализации программы стр. 16

7. Методическое обеспечение программы стр. 17

8. Оценка образовательных результатов стр. 17

9. Лист регистрации изменений стр. 18

Литература

1. Пояснительная записка

Данная программа **технической направленности,** носит комплексный интегративный характер, так как она направлена на интеграцию разных видов деятельности ребенка, охватывает все основные направления его развития (познавательное, ознакомление с окружающим миром, развитие речи и т.д.);
Программа разработана с учётом нормативных документов:

1. ФЗ № 273 от 29.12.2012 года «Об образовании в Российской Федерации»
2. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
3. СанПин2.4.4.3172-14"Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Устав МБУ ДО ДДТ
5. Положение о ДООП МБУ.

В программе технической направленности «Юный электроник» использован как личный опыт, так и опыт других отечественных педагогов, занимающихся по данному направлению. Дети изучают основы электротехники, принципы построения электрических цепей и принципиальных схем в ходе лабораторных работ и опытов, знакомятся с основными радиоэлементами и учатся собирать электрические устройства на базе набора «Микроник», знакомятся с программированием и созданием автоматических устройств на базе микроконтроллеров (плата Arduino), а также создают творческие проекты и роботов на платформе Arduino. В результате дети проходят обучение по следующим разделам:
-базовые сведения по электротехнике;
-начало работы с платой Arduino;
-Arduino: управление устройствами;
-робототехника на базе Arduino;
-проекты на Arduino.

Вид программы:

по уровню разработки – модифицированная;
по уровню организации образовательного процесса - модульная;
по уровню направленности – техническая.

Программа «Юный электроник» является базовым и не требует присутствия у обучающихся знаний и навыков в области электротехники, программирования микроконтроллеров. В курсе с самого начала даются базовые знания в области электричества и рассказывается об основных физических законах, необходимых для создания различных электрических устройств. В зависимости от уровня подготовки обучающихся материал программы можно преподавать вариативно.

Адресат программы:

Программа «Юный электроник» рассчитана на детей 10-17 лет. В объединение могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Количество воспитанников в группах –от 8 до 12 человек.

При необходимости могут формироваться разновозрастные группы.

Актуальность программы:

Актуальность данной программы обусловлена необходимостью популяризации и развития технического творчества среди школьников,

актуализации среди них знаний естественно-научных дисциплин, воспитания всесторонне-развитых личностей с развитым логическим, алгоритмическим, системным мышлением, в воспитании патриотов и будущих защитников отечества. Современные и будущие технологии, применяемые человеком в быту, в армии, на флоте, в авиации и космосе постоянно усложняются, все больше роботизируются и автоматизируются. Поэтому так важно заложить в детях базовые знания и умения, необходимые для понимания функционирования сложных систем.

Новизна

Новизна программы заключается в использовании современных образовательных наборов при изучении электротехники и робототехники, в соединении в одном курсе таких дисциплин, как информатика, робототехника, физика, электротехника. Концентрический метод изучения тем курса дополняет линейный метод, позволяя углубить знания и закрепить их в памяти ребенка, раскрыть темы с нового ракурса. В образовательной программе используются современные методические материалы и новые технические средства обучения. Упор в обучении ставится как на овладение фундаментальными знаниями, так и на их применение в конкурсах и творческих проектах. Программа построена как система непрерывного практического обучения с необходимой теоретической частью.

Режим занятий

Основная форма обучения очная. Это занятия в объединениях по интересам в сформированных группах одного или разных возрастных категорий обучающихся. Занятия проводятся в группах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.
Программа рассчитана на 2 года обучения (144 часа) с 1 занятием в неделю по 2 часа.

Работа с родителями:

Основными формами работы с родителями для реализации программы является:

1. Рекомендации по индивидуальному обучению ребёнка.
2. Индивидуальные беседы с родителями.
3. Ознакомление родителей с программой обучения.
4. Родительские собрания.
5. Дни открытых дверей.
6. Совместные мероприятия для детей и родителей.
7. Экскурсии, поездки.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование первоначальных знаний в области электротехники и умений, связанных с созданием электрических устройств, а также цифровых автоматизированных устройств с помощью платы Arduino.

Обучающиезадачи:

- научить пользоваться базовыми радиодеталями для создания различных электрических устройств;
-научить пользоваться справочными руководствами по радио и электротехнике;
-познакомить с историей развития отечественной электроники;
-сформировать знания и умения, необходимые для составления и чтения простых принципиальных схем, сборки электрических устройств из радиодеталей;
-сформировать знания и умения, необходимые для сборки и программирования цифровых автоматизированных устройств с использованием платы Arduino, решения творческих задач с ее помощью;

-научить творчески решать поставленные задачи, создавать проекты, презентовать и защищать свой проект.

Развивающие задачи:

-развить алгоритмическое мышление, способность планировать свою работу;
-развить культуру работы с радиодеталями, способность решать задачи аккуратно, с соблюдением необходимых мер техники безопасности;
-способствовать развитию способности думать, анализировать и находить пути решения возникающих проблем;
-способствовать развитию исследовательских навыков;
-развить способность взаимодействовать в группе, доводить дело до конца.

Воспитательные задачи:

-воспитать чувство товарищества, личной ответственности;
-сформировать гражданскую патриотическую позицию.

3. Учебно-тематический план
первый год обучения

Цель первого года обучения - создание благоприятных условий для формирования у обучающихся первоначальных знаний в области электротехники и умений, связанных с созданием электрических устройств.

Обучающие задачи:

- научить пользоваться базовыми радиодеталями для создания различных электрических устройств;
-научить пользоваться справочными руководствами по радио и электротехнике;
-познакомить с историей развития отечественной электроники;
-сформировать знания и умения, необходимые для составления и чтения простых принципиальных схем, сборки электрических устройств из радиодеталей.

Развивающие задачи:

-развить алгоритмическое мышление, способность планировать свою работу;
-развить культуру работы с радиодеталями, способность решать задачи аккуратно, с соблюдением необходимых мер техники безопасности;
-способствовать развитию способности думать, анализировать и находить пути решения возникающих проблем;
-развить способность взаимодействовать в группе, доводить дело до конца.

Воспитательные задачи:

-воспитать чувство товарищества, личной ответственности;
-сформировать гражданскую патриотическую позицию.

Содержание учебно-тематический план по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Юный электроник»
1 год обучения, групповые занятия.

№	Раздел	Количество часов

п/п		Теория	Практика	Всего
1.	**Раздел 1. Базовые сведения по электротехнике**	**15**	**19**	**34**
1.1.	Введение в электротехнику. Знакомство с набором «Микроник» .	1	1	2
1.2.	Электричество. Основные законы	4	4	8
1.3.	Радиодетали и принципиальные схемы	4	4	8
1.4	Проекты «Первые шаги в электротехнику»	4	12	16
2	**Раздел 2. Начало работы с платой Arduino**	**12**	**26**	**38**
2.1.	История развития отечественной электроники. Знакомство с платой Arduino	1	1	2
2.2.	Цифровые и аналоговые сигналы	5	7	12
2.3.	Создание и программирование цифровых устройств на базе Arduino	6	18	24
Итого:		27	45	72

Планируемые результаты
К концу первого года обучения обучающиеся должны:

- уметь пользоваться базовыми радиодеталями для создания различных электрических устройств;
-уметь пользоваться справочными руководствами по радио и электротехнике;
-знать историю развития отечественной электроники;
-приобрести знания и умения, необходимые для составления и чтения простых принципиальных схем, сборки электрических устройств из радиодеталей.
-уметь алгоритмически мыслить и планировать свою работу;
-уметь работать с радиодеталями с соблюдением необходимых мер техники безопасности;
-уметь анализировать и находить пути решения возникающих проблем;
-уметь взаимодействовать в группе, доводить дело до конца.

Учебно-тематический план

второй год обучения

Цель второго года обучения - создание благоприятных условий для формирования у обучающихся первоначальных знаний в области цифровых автоматизированных устройств с помощью платы Arduino.

Обучающие задачи:

- научить пользоваться базовыми цифровыми автоматизированными устройствами с помощью платы Arduino.
-научить пользоваться справочными руководствами по цифровым автоматизированным устройствам;
-познакомить с историей развития цифровых автоматизированных устройств;
-сформировать знания и умения, необходимые для составления и чтения простых принципиальных схем, сборки цифровых автоматизированных устройств;
-сформировать знания и умения, необходимые для сборки и программирования цифровых автоматизированных устройств с использованием платы Arduino, решения творческих задач с ее помощью;
-научить творчески решать поставленные задачи, создавать проекты, презентовать и защищать свой проект.

Развивающие задачи:

-развить алгоритмическое мышление, способность планировать свою работу;
-развить культуру работы с радиодеталями, способность решать задачи аккуратно, с соблюдением необходимых мер техники безопасности;
-способствовать развитию способности думать, анализировать и находить пути решения возникающих проблем;
-способствовать развитию исследовательских навыков;
-развить способность взаимодействовать в группе, доводить дело до конца.

Воспитательные задачи:

-воспитать чувство товарищества, личной ответственности;
-сформировать гражданскую патриотическую позицию.

Содержание учебно-тематический план по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Юный электроник»
2 год обучения, групповые занятия.

№ п/п	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	**Раздел 1. Arduino: управление устройствами**	**9**	**19**	**18**
1.1.	USB и последовательный интерфейс	1	3	4
1.2.	Управление двигателями	2	4	6
1.3.	Работа со звуком	1	3	4
1.4	Взаимодействие с ЖК дисплеями	2	4	6
1.5	Прерывания. Шины I2C и SPI	3	5	8
2.	**Раздел 2. Робототехника на базе Arduino**	**6**	**16**	**22**

2.1.	Робот на базе Arduino	2	6	8
2.2.	Программирование робота на базе Arduino	4	8	12
2.3	Презентация проекта (соревнование)	0	2	2
3	**Раздел 3. Проекты на Arduino**	**8**	**14**	**22**
3.1	Проектная деятельность. Вводное занятие	1	1	2
3.2	Творческий проект	6	12	18
3.3	Итоговое занятие	1	1	2
Итого:		23	49	72

Планируемые результаты
К концу второго года обучения обучающиеся должны:

уметь пользоваться базовыми цифровыми автоматизированными устройствами с помощью платы Arduino.

-уметь пользоваться справочными руководствами по цифровым автоматизированным устройствам;

-знать историю развития цифровых автоматизированных устройств;

- иметь знания и умения, необходимые для составления и чтения простых принципиальных схем, сборки цифровых автоматизированных устройств;

-иметь знания и умения, необходимые для сборки и программирования цифровых автоматизированных устройств с использованием платы Arduino, решения творческих задач с ее помощью;

-уметь творчески решать поставленные задачи, создавать проекты, презентовать и защищать свой проект.

-уметь алгоритмически мыслить и планировать свою работу;

-уметь работать с радиодеталями с соблюдением необходимых мер техники безопасности;

-уметь анализировать и находить пути решения возникающих проблем;

-уметь взаимодействовать в группе, доводить дело до конца.

4. Содержание учебно – тематического плана

первого года обучения.

Раздел 1. Базовые сведения по электротехнике -34 часа.

Тема 1.1. – 2 ч. Введение в электротехнику. Знакомство с набором «Микроник».

Техника безопасности. Электротехника, история становления, открытия, основные понятия, области применения. Знакомство с набором «Микроник». Правила работы с радиодеталями. Сборка устройств по схеме из набора «Микроник».

Тема 1.2 . – 8 часов. Электричество. Основные законы. Теория .Электричество и магнетизм. Основные законы. Практика. Решение задач из раздела физики «Электричество». Сборка устройств по схеме из набора «Микроник». Сборка электрических приборов и устройств.

Тема 1.3. – 8 часов. Радиодетали и принципиальные схемы. Теория. Основные радиодетали и принципы их работы. Правила составления принципиальных схем. Обозначение радиодеталей на принципиальных схемах. Компьютерные программы для создания принципиальных схем. Практика. Сборка устройств по схеме из набора «Микроник». Составление принципиальных схем собранных устройств. Сборка устройств по принципиальным схемам.
Тема 1.4. – 16 часов. Проекты «Первые шаги в электротехнику». Теория. Знакомство с научно-популярной и учебной литературой по теме. Практика. Лабораторные работы по сборке электрических устройств и приборов.

Раздел 2. Начало работы с платой Arduino. – 38 часов.
Тема 2.1. – 2 часа. История развития отечественной электроники. Знакомство с платой Arduino. Теория. История развития отечественной электроники. Устройство Arduino Uno. Микроконтроллеры Atmel. Обзор компонентов учебного набора.
Среда программирования Arduino IDE и беспаечная макетная плата. Алгоритм программы управления светодиодом. Практика. Написание и запуск первой программы на плате Arduino. Упражнения.
Тема 2.2. - 12 часов. Цифровые и аналоговые сигналы. Теория. Выводы общего назначения (GPIO). Цифровые контакты Arduino. Функция вывода цифровых данных. Закон Ома и формула расчета мощности. Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Программирование цифровых контактов Arduino. Принцип широтно-импульсной модуляции. Широтно-импульсная модуляция с помощью функции analogWrite(). Считывание данных с цифровых входов со стягивающим резистором. Устранение «дребезга» кнопок. Регулятор напряжения.Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. АЦП. Функция ввода аналогового сигнала. Аналого-цифровые преобразования. Разрядность АЦП. Практика. Подключение внешнего светодиода, зуммера и кнопки. Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда analog Read() и analog Write(). Измерение напряжения батарейки.
Тема 2.3. – 24 часа. Широтно -импульсная модуляция. Теория. Практика. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде с помощью платы Arduino.

Содержание учебно-тематического плана второго года обучения.

Раздел 1. -18 часов. Arduino: управление устройствами -18 часов.
Тема 1.1.- 4 часа. USB и последовательный интерфейс. Теория. Реализация последовательного интерфейса на Arduino. Опрос Arduinoc компьютера. Библиотека Serial. Пример вывода данных на компьютер с Arduino. Общение компьютера с Arduino. Чтение информации из компьютера или другого последовательного устройства. Интерфейс Processing. Установки Processing. Отправка данных из Processing приложения в Arduino.
Практика. Программирование отправки одиночных символов с компьютера для управления светодиодом на Arduino. Программирование отправки последовательности цифр для управления RGB-светодиодом. Программирование с использованием Processing-a.
Тема 1.2. – 6 часов. Управление двигателями. Теория. Устройство двигателя постоянного тока. Борьба с выбросами напряжения. Использование транзистора в качестве переключателя. Назначение защитных диодов. Назначение отдельного источника питания.
Подключение двигателя. Стандартные сервоприводы и сервоприводы вращения. Устройство и принцип работы серводвигателя. Контроллер серводвигателя. Практика.Управление скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ. Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью Н-моста.Сборка схемы Н-моста. Управление работой Н-моста.
Тема 1.3. – 4 часа. Работа со звуком. Теория. Свойства звука. Как динамик воспроизводит звук. Использование функции tone() для генерации звуков. Подключение динамика к

Arduino. Практика. Создание мелодии: использование массивов, создание массивов нот, определение длительности звучания нот, написание программы воспроизведения звука.
Тема 1.4. – 6 часов. Взаимодействие с ЖК дисплеями. Теория. Устройство сегментного индикатора. Устройство ЖК-дисплея. Библиотека для работы с ЖК дисплеем LiquidCrystal. Таблица кодировки. Практика. Вывод текста на экран ЖК-дисплея с помощью Arduino. Вывод кириллицы и спецсимволов.
Тема 1.5. – 8 часов. Прерывания. Шины I2C и SPI. Теория. Использование аппаратных прерываний. Что выбрать: опрос состояния в цикле или прерывания? Реализация аппаратного прерывания в Arduino. Общие сведения о прерываниях по таймеру. История создания протокола I2C. Схема подключения устройств I2C: взаимодействие и идентификация устройств, требование к оборудованию,
подтягивающие резисторы. Общие сведения о протоколе SPI. Подключение устройств SPI. Сравнение SPI и I2C. Практика. Разработка и тестирование системы противодребезговой защиты для кнопки. Одновременное выполнение двух задач. Проект «Музыкальный инструмент на прерываниях». Связь с датчиком температуры I2C сборка схемы устройства, написание программы. Подключение цифрового потенциометра SPI: описание схемы
устройства, анализ алгоритма и кода программы, написание программы.

Раздел 2. – 22 часа. Робототехника на базе Arduino
Тема 2.1. – 8 часов. Робот на базе Arduino. Теория. Принципы работы датчиков (ультразвуковой, датчик цвета и др.) и их подключение к плате Arduino. Сравнение типовых конструкций устройств. Продумывание конструкции для решения заданной задачи.
Практика. Сборка модели робота на базе Arduino из радиодеталей, беспаечной макетной платы и других компонентов.
Тема 2.2. – 12 часов. Робот на базе Arduino. Программирование. Теория. Составление алгоритма работы робота в зависимости от решаемых функций. Практика. Программирование робота. Отладка и доработка программы и конструкции робота.
Тема 2.3. – 2 часа. Презентация проекта (соревнование). Теория. Правила подготовки презентации проекта (правила проведения соревнования). Практика. Создание презентации проекта и его защита (подготовка к соревнованию и его проведение).
Раздел 3. – 22 часа. Проекты на Arduino.
Тема 3.1. – 2 часа. Проектная деятельность. Вводное занятие
Теория. Демонстрация творческих проектов на базе Arduino: соревнования, возможности платформы, автоматизированные устройства, роботы на базе Arduino. Этапы работы над проектом. Практика. Выбор темы проекта. Сбор и систематизация информации для начала работы. Поиск литературы по теме проекта.
Тема 3.2. – 18 часов. Творческий проект. Теория. Консультации в ходе создания проекта. Практика. Составление технического задания и плана работы. Сборка устройства. Написание алгоритма. Программирование устройства. Отладка и доработка программы и устройства.
Тема 3.3. – 2 часа. Итоговое занятие. Теория. Подведение итогов по пройденным разделам и темам. Практика. Проведение игры-викторины. Награждение участников конкурсов и соревнований.

5. Календарный учебный график на первый год обучения

№ п/п	Месяц	Название раздела, темы	Форма занятия	Кол-во часов	Формы аттестации /контроля
1.	**Сентябрь-декабрь**	**Базовые сведения по электротехнике**	**Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб**	**34**	**Пед. наблюдение, контрольная работа**
1.1	Сентябрь	Введение в электротехнику. Знакомство с набором	Лекция, самостоят. раб., демонстрация,	2	Пед. наблюдение, контрольная работа

		«Микроник».	практич. раб		
1.2	Сентябрь-октябрь	Электричество. Основные законы.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	8	Пед. наблюдение, контрольная работа
1.3	Октябрь-ноябрь	Радиодетали и принципиальные схемы.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	8	Пед. наблюдение, контрольная работа
1.4	Октябрь-декабрь	Проекты «Первые шаги в электротехнику».	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	16	Пед. наблюдение, контрольная работа
2.	**Январь-май**	**Начало работы с платой Arduino**	**Самостоят. раб., демонстрация, практич. раб**	**38**	**Пед. наблюдение, контрольная работа**
2.1	Январь	История развития отечественной электроники. Знакомство с платой Arduino	Самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	2	Пед. наблюдение, контрольная работа
2.2	Январь-февраль	Цифровые и аналоговые сигналы	Самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	12	Пед. наблюдение, контрольная работа
2.3	Февраль-май	Создание и программирование цифровых устройств на базе Arduino	Самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	24	Пед. наблюдение, контрольная работа

Календарный учебный график на второй год обучения

№ п/п	Месяц	Название раздела, темы	Форма занятия	Кол-во часов	Формы аттестации /контроля
1.	**Сентябрь-декабрь**	**Arduino: управление устройствами.**	**Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб**	**28**	**Пед. наблюдение, контрольная работа**
1.1.	Сентябрь	USB и последовательный интерфейс.		4	
1.2	сентябрь	Управление двигателями.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	6	Пед. наблюдение, контрольная работа
1.3	октябрь	Работа со звуком.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	4	Пед. наблюдение, контрольная работа
1.4	Октябрь-ноябрь	Взаимодействие с ЖК дисплеями.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	6	Пед. наблюдение, контрольная работа
1.5	Ноябрь-декабрь	Прерывания. Шины I2C и SPI.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	8	Пед. наблюдение, контрольная работа

2.	**Декабрь-март**	**Робототехника на базе Arduino.**	**Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб**	**22**	**Пед. наблюдение, контрольная работа**
2.1.	Декабрь-январь	Робот на базе Arduino.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	8	Пед. наблюдение, контрольная работа
2.2	Январь-март	Программирование робота на базе Arduino.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	12	Пед. наблюдение, контрольная работа
2.3	Март	Презентация проекта (соревнование).	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	2	Пед. наблюдение, контрольная работа
3.	**Март- май**	**Проекты на Arduino**	**Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб**	**22**	**Пед. наблюдение, контрольная работа**
3.1	Март	Проектная деятельность. Вводное занятие.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	2	Пед. наблюдение, контрольная работа
3.2	Март-май	Творческий проект.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	18	Пед. наблюдение, контрольная работа
3.3	май	Итоговое занятие.	Лекция, самостоят. раб., демонстрация, практич. раб	2	Пед. наблюдение, контрольная работа

6. Условия реализации программы

Для занятий творческого объединения требуется просторное, светлое помещение, отвечающие санитарно-гигиеническим нормам.

Материально-технические ресурсы:

Реализация программы предполагает наличие учебного компьютерного класса с рабочими местами обучающихся и педагога.

Оборудование компьютерного класса:

- классная доска меловая, маркерная или интерактивная;
- столы и стулья для учащихся и педагога;
- шкаф для хранения радиодеталей, приборов и инструментов.

Учебное оборудование, необходимое для проведения занятий:

- образовательные наборы «Микроник» и «Матрешка» для занятий по электротехнике;
- дополнительные радиодетали, электродвигатели, сенсоры.

Необходимые технические средства обучения:

- персональные компьютеры или ноутбуки для учащихся и педагога;
- мультимедиа-проектор;
- компьютерная акустика для рабочего места педагога.

Программное обеспечение подобранно согласно образовательные наборы «Микроник» и «Матрешка»Windows 8;

- Microsoft Office 7;
- Антивирусная программа Касперский;
- Программа ActivInspire для работы с интерактивной доской;
- Программа Arduino IDE;
- Программа Scratch Arduino IDE;
- Программа Elektrokonstruktor.

7.Методические материалы.

Обеспечение программы методическими видами продукции
Для успешной реализации программы необходимы следующие методические материалы: схемы сборки. Используются такие **педагогические технологии** как:
- обучение в сотрудничестве,
- индивидуализация и дифференциация обучения,
- проектные методы обучения,
- технологии использования в обучении игровых методов,
- информационно-коммуникационные технологии,
- интерактивные технологии,
- здоровье сберегающие технологии,
- технология портфолио и др..

Критерии оценивания результатов

Оценка качества освоения программы осуществляется по результатам освоения разделов (тем) образовательной программы.

Продолжительный результат освоения всех разделов свидетельствует о достижении обучающимися запланированных образовательных результатов. Текущий контроль уровня освоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий, а также результатам участия в олимпиадах, НПК и соревнованиях разного уровня.
Мониторинг результатов освоения программы:
Показателем эффективности реализации данной программы является активность участия обучающихся в олимпиадах различного уровня, соревнованиях и научно-практических конференциях.
Контроль результатов обучения и уровня формирования компетенций (знаний, умений и навыков) по разделам программы осуществляется путем проведения входного, текущего и выходного контролей и контроля самостоятельной работы. Форма контроля, виды заданий и критерии оценивания разрабатываются педагогом с учетом специфики образовательной программы. Для отслеживания результативности образовательной деятельности используется оценочная пятибалльная система, ведется журнал учета успеваемости. Входной контроль проводится на первом занятии нового изучаемого раздела и необходим для выявления уровня индивидуальной подготовки учащихся. Входной контроль проводится в форме анкетирования, тестирования и/или опроса. Текущий контроль как систематическая проверка уровня знаний обучающихся проводится во время учебных занятий в формах устного опроса, дискуссии, тестирования, письменной контрольной работы, лабораторной работы, деловой или ролевой игры, викторины. Контроль самостоятельной работы как проверка внеаудиторной работы учитывает самостоятельную подготовку обучающихся к научно-практическим конференциям, соревнованиям, конкурсам, олимпиадам, а также результаты их участия. Выходной контроль по каждому разделу образовательной программы предполагает проведение зачета в форме опроса, тестирования и/или лабораторной работы; защиты проекта или реферата. Итог реализации дополнительной общеобразовательной программы проводится в форме открытого занятия с презентацией и защитой творческих проектов.

8. Лист регистрации изменений

Дата внесения изменения	Характеристика изменения	Реквизиты документа, которым закреплено изменение	Причины изменения

Литература.

1. Блюм Д. Изучаем Arduino (Exploring Arduino) / Джереми Блюм. - БХВ- Петербург, 2015. – 336 с.
2. Галаузова М.А. Первые шаги в электротехнику / Галаузова М.А., Комский Д.М.. – М.: Просвещение, 1988 г. – 143 с.
3. Платт Ч. Электроника для начинающих (Make: Electronics) / Чарльз Платт. - БХВ-Петербург, 2012. – 480 с.
4. Стрелков П.Г. Юному электротехнику / Стрелков П.Г. – М.: Детгиз, 1955. – 216 с.
5. Сворень Р.А. Электротехника шаг за шагом / Сворень Р.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 540 с.
6. Амперка: теория, руководства, проекты: [Электронный ресурс]. URL: http://wiki.amperka.ru. (Дата обращения: 29.05.2016)
7. Конспект хакера: 20 мини-проектов: [Электронный ресурс]. URL:http://amperka.ru/product/hacker-workbook. (Дата обращения: 29.05.2016)
8. Копосов Д. Г. Робототехника в школе: [Электронный ресурс]. URL: http://koposov.info/?page_id=4. (Дата обращения: 29.05.2016)
9. Строим вместе с Карандашом и Самоделкиным: [Электронный ресурс]. URL: http://karandashsamodelkin.blogspot.ru. (Дата обращения: 29.05.2016)
10. Электротехника и электроника для программистов: [Электронный ресурс].URL: https://www.youtube.com/channel/UCFI31dsn8yxaarw6LZpSHWw. (Дата обращения: 29.05.2016)
11. «Шелезяка». Журнал о робототехнике: [Электронный ресурс]. URL:http://shelezyaka.com. (Дата обращения: 29.05.2016)
12. ArduinoTV. Проекты на Arduino: [Электронный ресурс]. URL: http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino. (Дата обращения: 29.05.2016)
13. IT-конкурсы. Удмуртская республика: [Электронный ресурс]. URL: http://konkurs.ciur.ru.(Дата обращения: 29.05.2016)
14. Robotclass: базовый курс Arduino: [Электронный ресурс]. URL: http://robotclass.ru/courses/arduino-basics. (Дата обращения: 29.05.2016)