МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА «ТЕХНОПАРК»

ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД НЕФТЕКАМСК

РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Принята на заседании УТВЕРЖДАЮ.

педагогического совета Директор МБУ ДО ЦТТДиЮ

«Технопарк»

от «02» сентября 2019г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.Т. Ганиев

Протокол № 2 «02» сентября 2019 г.

Приказ № 234

**Дополнительная общеобразовательная**

**общеразвивающая программа технической направленности**

**«Электроника»**

**Возраст обучающихся: 11-17 лет**

**Срок реализации: 1 год**

Автор - составитель:

Олег Миколович Кравчук,

педагог дополнительного образования

г. Нефтекамск, 2019 г.

1. Пояснительная записка

Занятие в технических объединениях наиболее эффективный способ профориентации и практической подготовки детей. Направления работы объединений и тематика занятий должны отслеживать существующие в современной науке и технике тенденции.

Применение электроники практически безгранично: от бытовой техники и игрушек до точнейших электронных приборов промышленной, медицинской, космической, военной отрасли. И наконец, изучение современной электроники позволит быть в курсе последних разработок, что даст возможность применять их в своих проектах, которые впоследствии могут вылиться в реальный бизнес проект.

**Направленность программы** «Электроника»: по содержанию является технической, по функциональному предназначению - учебно- познавательной, по форме организации процесса обучения - групповой; по срокам реализации - одногодичной.

**Актуальность** данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что детям в будущем предстоит не только эксплуатировать, но и принимать участие в разработке и производстве электронных устройств. Электроника и программирование представляет собой творческий, производительный труд, который способствует развитию интеллектуальных, личностных способностей ребенка и профессиональной ориентированности.

**Цель программы:** развитие конструкторских способностей детей в области электроники и программирования.

**Задачи:**

**Личностные:**

* Содействие воспитанию аккуратности, терпению, усидчивости.
* Содействие воспитанию трудовых навыков.
* Содействие воспитанию целеустремленности, самостоятельности, коммуникативности.

**Метапредметные:**

* Развитие творческих способностей обучающихся.
* Развитие логического мышления, памяти, внимания.

**Предметные (образовательные):**

* Обучение основам электроники, электротехники и радиотехнического конструиро­вания;
* Обучение приемам работы с инструментом, электроинструментом, измеритель­ными приборами;
* Обучение основам конструирования электронных устройств;
* Обучение основам программирования электронных устройств.
* Содействие развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.

**Отличительная особенность данной программы** заключается в том, что в учебный план включены темы непосредственно связанные с основами электронных устройств, схемотехники, электротехники и программированию микроконтроллеров семейства Arduino UNO. Все образовательные темы предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и получение практического опыта. В основе практической работы лежит выполнение творческих заданий по созданию электронных и электромеханических приборов.

**Новизна программы:**

Организация работы с использованием Arduino в образовательном  
учреждении – это:

• внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;

• содействие развитию детского научно-технического творчества;

• популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники;

• расширение коммуникативных связей.

**Педагогическая целесообразность** программы дополнительного образования детей «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 обучающихся к исследованиям в межпредметных областях.

Учебно-методической составляющей программы является учебно-тематический план, содержание программы и методическое обеспечение реализуемого документа. Контрольно-методические мероприятия включают в себя планируемые результаты и способы их проверки –диагностический инструментарий. В программе важной составляющей являются справочные материалы, которые содержат список используемой литературы и приложения.

**Объем и срок освоения программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы составляет 144 часа.

**Особенности организации образовательного процесса.** Обучение осуществляется в группах. Состав группы - постоянный. Количественный состав группы в 1-й год обучения - 12-15 человек.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность одного занятия - 45 минут, между ними 10-минутный перерыв.

**Формы контроля реализации программы:**

* практическая работа;
* тестирование;
* беседа;
* опрос;
* анализ схемы;
* анализ готового изделия.

**Формы подведения итогов реализации программы (диагностика знаний):**

* первичная аттестация;
* промежуточная аттестация;
* итоговая аттестация.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника» ежегодно обновляется в связи с развитием науки, техники, социальной сферы и измене­ниями в законодательных актах системы образования.

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование раздела** | **Всего** | **Теория** | **Практика** | **Формы кон­троля** |
| 1 | Введение. Техника безопасности. | 2 | 2 |  | Беседа |
| 2 | Основы электроники и инструменты | 8 | 4 | 4 | Опрос |
| 3 | Электронный конструктор Знаток - Радиоуправляемый вездеход "Лидер" | 6 | 2 | 4 | Практическая работа |
| 4 | Ардуино | 4 | 4 |  | Опрос |
| 5 | Tetra и Scratch | 20 | 10 | 10 | Практическая работа |
| 6 | ScratchDuino – Лаборатория | 22 | 12 | 10 | Практическая работа |
| 7 | ScratchDuino – Робоплатформа | 20 | 5 | 15 | Практическая работа |
| 8 | Работа над собственным проектом | 54 | 6 | 48 | Анализ схемы |
| 9 | Итоговое занятие. Результаты проектной работы. | 8 | 2 | 6 | Анализ готового изделия |
|  | **Итого часов:** | **144** | **47** | **97** |  |

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

1. **Введение. Техника безопасности.**

Цели задачи и содержание программы обучения. Вводный инструктаж по технике безопасности.

1. **Основы электроники и инструменты.**

**Теория***.* Основы электроники, компонентов, принципы соединения и возможные сочетания. Инструменты и электроинструменты. Электрический паяльник. Пайка и лужение. ТБ при пайке. Провода. Виды проводов, свойства.

**Практическая работа**. Знакомство с деталями, их вид и разновидности, работа с измерительными приборами. Работа с эл. инструментом. Монтаж проводов. Изготовление монтажной панели.

1. **Электронный конструктор Знаток - Радиоуправляемый вездеход "Ли­дер"**

**Теория***:*

* Механические колебания и волны. Звук;
* Электрические явления. Постоянный ток;
* Полупроводниковые компоненты;
* Электромагнитные явления;
* Интегральные микросхемы;
* Цифровая техника. Логические схемы.

**Практическая работа**. Создание проектов:

* Проект №1 «Ночной охотник» - создание машины, работающей в полной тем­ноте;
* Проект №2 «Радиоуправляемый вездеход» - создание машины с дистанцион­ным управлением;
* Проект №3 «Маяк» - создание вращающегося источника света;
* Проект №4 «Проверка координации» – машина проверит, сможете ли вы приспособиться к различным видам управления;
* Проект №5 «Азбука Морзе» - цель проекта научиться Азбуке Морзе;
* Проект №6 «Банк электроэнергии» - показывает, как конденсаторы хранят электрический заряд;
* Проект №7 «Датчик воды» - показывает, что вода проводит электричество;

1. **Ардуино.**

**Теория**. Знакомство с контроллером. Возможности. Основные платы расширения.

1. **Tetra и Scratch.**

**Теория**:

* Введение;
* Исследование оборудования;
  + Инвентаризация;
  + О технике безопасности;
  + Первая программа.

**Практическая работа**.

* Объединим миры;
  + Управление несколькими объектами;
  + Синхронизация;
  + Взаимодействие объектов;
* Подключаем к плате все устройства;
  + Исполнительные устройства и датчики;
  + Куда и что подключать;
* Проверка;
  + Тестирование;
  + Система команд исполнителя;
  + Творчество;
* Освещённость;
  + Датчик освещённости;
  + Уличное освещение;
* Светофор;
  + Режимы работы;
* Типы алгоритмов;
* Управление;
  + Переменные;
  + Переменные в циклах;
  + Системы управления;
* Диалог;
* Операторы. Математика;
  + Логические операции;
  + Диапазоны;
  + Всё есть число!;
* Метод координат;
  + Координаты на плоскости;
  + Координатные четверти;
  + Метод координат;
* Первая игра;
* Игра вдвоём;
* Счётчик нажатий;
* Случайное число;
* Датчик температуры;
* Шкалы в измерительных приборах;
* Творческий проект;
  + Проект;
  + Идеи проектов.

1. **SсratchDuino – Лаборотория.**

**Теория**:

* Установка программного обеспечения для ScratchDuino – Лаборатория;
  + Семейство ОС Windows;
  + IDE Arduino;
* Подключение Лаборатории к компьютеру;
* Подсоединение ScratchDuino – Лаборатории через USB-кабель.

**Практическая работа**:

* Состав комплекта;
* Тестирование и калибровка датчиков;
  + Калибровка датчика света;
  + Калибровка датчика звука;
  + Значения, принимаемые переменными;
  + Калибровка датчика температуры;
* Программирование в среде ScratchDuino2;
  + Основные понятия ScratchDuino2;
  + Типы алгоритмов ScratchDuino2;
    - Линейные алгоритмы;
    - Алгоритмы циклической структуры;
    - Алгоритмы ветвления;
    - Порядок «сборки» блока проверки условия;
    - Прием редактирования скрипта;
* Проекты применения элементов платы ScratchDuino – Лаборатория;
  + Кнопки;
  + Рычажок;
  + Датчик звука;
  + Выносной температурный датчик;
  + Внешние датчики;
  + Совместная работа ScratchDuino – Лаборатории и ScratchDuino – Робоплатформы.

1. **SсratchDuino – Робоплатформа.**

**Теория**:

* Установка программного обеспечения для ScratchDuino;
  + Семейство ОС Windows;
  + Семейство ОС Android;
  + Arduino IDE;
* Подключение ScratchDuino – Робоплатформы к компьютеру;
  + Подсоединение ScratchDuino – Робоплатформы через USB-кабель;
  + Управление ScratchDuino – Робоплатформой через Bluetooth;
    - Bluetooth-соединение ScratchDuino – Робоплатформы в ОС Windows;

**Практическая работа**:

* Подготовка к выполнению проектов;
  + Состав комплекта;
  + Начинаем работу;
  + Подготовка поля для творчества и турниров;
* Тестирование и калибровка датчиков;
  + Подключение датчиков;
* Среда программирования ScratchDuino;
  + Основные понятия Scratch и ScratchDuino2;
  + Основные типы алгоритмов ScratchDuino2;
    - Линейные алгоритмы;
    - Алгоритмы циклической структуры;
* Совместная работа датчиков и мотора;
  + Датчик касания;
    - Алгоритмы ветвления;
    - Порядок «сборки» блока проверки условия;
    - Приём редактирования скрипта;
  + Датчик линии;
  + Датчик света;
  + Датчик ИК-глаз;
  + Совместная работа ScratchDuino – Робоплатформы и ScratchDuino – Лаборатории.

1. **Работа над собственным проектом.**

**Теория**:

* Введение в проектную деятельность;
* Основы проектной деятельности;
* Основы создания автономного умного устройства.

**Практическая работа**:

* Создание автономного умного устройства по выбору;

1. **Итоговое занятие. Результаты проектной работы.**

**Планируемые результаты освоения программы**

***По окончании курса обучения обучающийся будет знать:***

* виды, назначение и применение электроинструмента, технику безопасности при работе с ним;
* свойства и основные назначения электронных деталей;
* графическое обозначение электронных элементов на схемах;
* теоретические основы пайки и способы монтажа электронных элементов;
* теоретические основы электротехники;
* принципы измерения сопротивления и напряжения;
* язык программирования Scratch, его интерфейс и команды.

***будет уметь:***

* пользоваться инструментом, электроинструментом;
* пользоваться измерительными приборами для измерения напряжения, сопротивления;
* составлять простые электрические схемы по схемотехнике;
* изготовлять печатные платы и производить монтаж электронных деталей;
* изготовлять простые электронные устройства;
* программировать в среде Scratch.

Диагностический материал первого года обучения приведен в разделе «Методическое обеспечение программы».

1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Техническое образование – одна из форм создания интеллектуального потенциала, непрерывности и развития. Основными мотивами занятий является подготовка к профессиональной деятельности.

Данный раздел содержит комплекс организационно-педагогических условий:

* принципы построения программы, описание используемых методик и технологий;
* описание форм работы и форм проведения занятий;
* условия реализации программы (помещения, оборудование, приборы, информационные ресурсы, соответствие теплового режима, уровня освещения, влажности, состояние вентиляционных систем);
* оценочные материалы – пакет диагностических методик, позволяющий определить достижение обучающимися планируемых результатов;
* календарный учебный график на каждую учебную группу (приложение 2).

Опорными элементами технологии проведения занятий является:

* постановка задачи;
* мотивация творческой деятельности;
* объяснение нового материала;
* практическая деятельность детей под наблюдением педагога;
* самостоятельная работа детей по новому материалу.

**Программа построена на принципах:**

* **Доступности** – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;
* **Наглядности** – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больнее информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы;
* **Сознательности и активности** – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

На занятиях обучающиеся изучают теоретические основы электротехники, электроники, автоматики, схемотехники, программирования; получают навыки работы с инструментом, электроинструментом, измерительными приборами, приспособлениями и компьютерами. Изучают электронные детали, их характеристики, параметры. На основе полученных знаний создают первые электронные устройства.

С целью формирования практических умений у обучающихся в начале практического занятия работа выполняется совместно с педагогом, который показывает отдельные приемы сборки, последовательность операций при создании плат и электронных конструкций, создания схем в схемотехнике, программирование микроконтроллера. Одновременно идет ознакомление с чертежами, схемами, справочной литературой. Осваивается навык чтения электрических схем, идет изучение основ электротехники и программирования, решаются технические задачи. Овладев элементарными навыками и умениями обучающиеся приступают к самостоятельной работе с электронными наборами «Tetra», «Амперка», «33 проекта на Arduino» Работа ведется по принципу «от простого к сложному»: начиная с простых конструкций и переходя к более сложным.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

* **Фронтальной**– подача материала всему коллективу детей,
* **Индивидуальной**– самостоятельная работа детей с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;
* **Групповой** – когда предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Формы организации и виды занятий по программе.

Занятия объединения «Электроника» на всех уровнях подразумевает сочетание теоретической подготовки и практических занятий по программированию и управлению роботизированными платформами, знакомству с электроникой и микроконтроллерами. Во время занятий ученики собирают различные конструкции на базе контроллеров семейства Arduino и управляют ими, проектируют устройства различного типа. Работа в команде, необходимая для реализации практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет эффективно знакомиться с алгоритмическими процессами, успешно понимая основы робототехники.

**Методы обучения**: словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский, игровой, дискуссионный, проектный.

**Методы воспитания**: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Используемые **педагогические технологии:**

• сотрудничества;

• дискуссии, мозговые атаки, круглые столы;

• ситуационный анализ;

• метод проектов;

• рефлексию.

**Структура занятия:**

* Мотивационный блок (постановка целей и задач занятия);
* Инструктивный блок (инструкции и рекомендации по выполнению задания);
* Информационный блок (система информационного наполнения занятия);
* Контрольный блок (система контроля);
* Коммуникативный и консультативный блок (система интерактивного взаимодействия участников группы).

**Материально-техническое обеспечение:**

В соответствие с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, для успешной реализации образовательной программы необходимы: учебные аудитории для мелкогрупповых и индивидуальных занятий, с хорошей освещенностью, проветриванием.

Технические средства: компьютеры, наборы комплектов для опытов «Электроника для начинающих», наборы «Tetra», наборы «Амперка»; наборы «33 проекта на Arduino» столы и стулья в соответствии с ростом детей; библиотека с соответствующим фондом, образовательные ресурсы сети Интернет.

Кабинет электроники, в котором проводятся занятия объединения «Электроника», должен соответствовать требованиям материального и программного обеспечения, специально оборудованные для занятий столы.

Кабинет микроэлектроники должен быть оборудован согласно правилам пожарной безопасности.

**Список необходимого оборудования:**

1. Компьютеры – 10 шт;
2. Лекционные парты с лавкой– 6шт;
3. Индивидуальные столы практических занятий – 10 шт;
4. Стулья – 10 шт;
5. Мультимедийный проектор – 1 шт;
6. Наборы «Tetra» – 10шт;
7. Наборы «Амперка» – 10шт.
8. Наборы «33 проекта на Arduino» – 10 шт.

**Диагностический инструментарий, применяемый для определения уровня обученности и уровня воспитанности обучающихся.**

Система оценки «внешнего» результата образовательной деятельности.

Критерии и показатели уровня освоения детьми содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Показатели** | **Индикаторы** | **Баллы** | **Методы диагностики** |
| **Теоретическая подготовка** | | | | |
| Уровень теоретических знаний по основным разделам УТП программы | Соответствие теоретических знаний программным требованиям | - не усвоил теоретическое содержание программы | 0  1  2  3 | Наблюдение, тестирование,  конкурс, викторина |
| - овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программой |
| - объем усвоенных знаний составляет более 0,5 |
| - освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период |
| Уровень владения специальной терминологией | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | - не употребляет специальные термины | 0 | Наблюдение,  собеседование,  викторина, тест  конкурс |
| - знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять | 1 |
| - сочетает специальную терминологию с бытовой | 2 |
| - специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием | 3 |
| **Практическая подготовка** | | | | |
| Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по разделам УТП) | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | - не овладел умениями и навыками | 0 | Наблюдение, контрольное задание |
| - овладел менее чем 0,5 предусмотренных умений и навыков | 1 |
| - объем усвоенных умений и навыков составляет более 0,5 | 2 |
| - овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период | 3 |
| Уровень владения специальным оборудованием и оснащением | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения | - не пользуется специальными приборами и инструментами | 0 | Наблюдение, контрольное задание |
| - испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием | 1 |
| - работает с оборудованием с помощью педагога | 2 |
| - работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей | 3 |
| Уровень креативности | Наличие творческого подхода при выполнении практических заданий | - начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога | 0 | Наблюдение, контрольное задание |
| - репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца | 1 |
| - творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога | 2 |
| - творческий уровень(II) – выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно | 3 |

Система оценки «внутреннего» результата образовательной деятельности.

Критерии и показатели оценки динамики личностного роста обучающихся.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Качества личности | Степень проявления | | | | |
| Ярко проявляются  3 балла | Проявляются  2 балла | Слабо проявляются  1 балл | Не проявляются  0 баллов |
| 1.Активность, организаторские способности | Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается высоких результатов, инициативен, организует деятельность других. | Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов. | Малоактивен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание.  Результативность низкая. | Пропускает занятия, мешает другим. |
| 2.Коммуникативные умения, коллективизм | Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты конструктивным способом, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию и, как правило, успешно выступает перед аудиторией | Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией | Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает. | Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов. |
| 3.Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность | Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, соблюдает правила поведения, требует соблюдения правил другими. | Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других. | Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности педагога или товарищей. | Уклоняется от поручений, исполняет поручения недобросовестно. Часто не дисциплинирован, нарушает правила поведения, не всегда реагирует на воспитательные воздействия. |
| 4.Нравственность, гуманность | Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям. | Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других. | Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще скромен, со сверстниками бывает груб. | Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто говорит неправду, неискренен. |
| 5.Креативность, склонность к исследовательской и проектной деятельности | Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектные разработки. Является автором проекта, может создать творческую команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий. | Выполняет исследовательские, проектные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы решения. | Может работать в творческой группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы решения. | В творческую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий , как правило, репродуктивный. |

*Кадровое обеспечение.* Кравчук Олег Миколович, педагог дополнительного образования, осуществляет дополнительное образование обучающихся в соответствии с образовательной программой. Имеет среднее профессиональное техническое образование. Регулярно повышает свою квалификацию на курсах для работников образования.

1. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Нормативно-правовые документы:**

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конвенция ООН о правах ребенка.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Закон Республики Башкортостан «Об образовании в Республике Башкортостан».
5. Концепция развития дополнительного образования детей (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р).
6. Приказ МОиН РФ от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
8. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. п 09-3242.
9. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ (ред.от 28.12.2016г.) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
11. Целевая программа «Развитие образования Республики Башкортостан на 2018-2022гг».
12. Комплексная программа развития МБУ ДО ЦТТДиЮ на 2018-2020г.г.
13. Устав МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк».

**Основная литература**

* 1. Платт Ч. Электроника для начинающих. Пер. с англ. - 2-е изд. – СПБ.: БХВ-Петербург, 2017. – 416с.:ил.
  2. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 152 с.
  3. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 192 с.: ил.
  4. Вострикова Е. А.ScratchDuino.Лаборатория: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. - Санкт-Петербург : Множительный центр АО «РОББО», 2016. - 54 с.
  5. Вострикова Е. А.ScratchDuino.Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. - 67 с.

**Дополнительная литература**

1. Бакалов В.П. и др. Основы теории электронных цепей и электроники. М.: Радио и связь, 2009.

2. Быстров Ю.А., Мироненко И.Г. Электронные цепи и устройства: Учеб. Пособие для электротехн. и энерг. вузов.- М.: Высш. шк., 2010.- 287 с.: ил.

3. Джонс М.Х. Электроника- практический курс: Пер с англ.- М.: Постмаркет, 2009.-528 с.

4. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций.- СПб.: Корона принт, 2009.- 400 с.

5. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. Изд. 4-е, М., Энергия, 2011.

**Интернет-ресурсы**

1. http://arduino.cc
2. http://amperka.ru
3. http://robbo.ru
4. http://arduino-kit.ru