

Управление образования Администрации Каменского района  
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Каменский многопрофильный образовательный центр»

ПРИНЯТА

на заседании методического совета  
от «04» сентября 2024г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом № 04 от «04» сентября 2024г.  
Директор МБУДО «КМОЦ»

А.А. Ляпин



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
технической направленности  
«Программирование и конструирование роботов»  
(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 10-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Распутикова Татьяна Анатольевна,

педагог дополнительного образования

г. Камень-на-Оби  
2024г.

## Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы .....</b> | <b>3</b>  |
| 1.1. Пояснительная записка .....   | 3         |
| 1.2. Цель и задачи программы .....   | 5         |
| 1.3. Содержание программы .....  | 6         |
| 1.4. Планируемые результаты.....   | 12        |
| <b>2. Комплекс организационно-педагогических условий .....</b>   | <b>13</b> |
| 2.1. Календарный учебный график .....  | 13        |
| 2.2. Условия реализации программы .....  | 13        |
| 2.3. Формы аттестации оценочные материалы .....  | 13        |
| 2.4. Методическое обеспечение.....   | 14        |
| 2.5. Список литературы .....   | 16        |
| Приложение 1 .....   | 17        |
| Приложение 2 .....   | 20        |
| Приложение 3 .....   | 21        |

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы**

## **1.1. Пояснительная записка**

### **Нормативно-правовая основа разработки программы**

— Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

— Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

— Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

— Приказ Министерства образования и науки Алтайского края от 30.08.2019 №1283 «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Алтайском крае»;

— Приказ Главного Управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015г. №535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ»;

— Устав и локальные акты МБУДО «КМОЦ».

### **Введение в образовательную программу**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. Для того, что бы хорошо ориентироваться в робототехнике, необходимы первоначальные знания и представления об электрическом токе, его законах. Очень ценны навыки работы по сборке электрических схем и умения их читать.

**Направленность программы** – техническая потому, что охватывает области технического моделирования и конструирования, научно-технического и технического творчества.

**Уровень освоения программы** – стартовый.

- стартовый уровень направлен на овладение основными знаниями в области электротехники и робототехники.

**Актуальность**

- формирование познавательного интереса школьников, создание условий для развития творческих способностей и самосовершенствования личности, нацеливание на обоснованный выбор профиля дальнейшего обучения.

**Отличительной особенностью** является формирование у обучающихся способности выбирать сферу профессиональной деятельности, оптимально соответствующую личностным особенностям и запросам рынка труда. В связи с этим профессиональная ориентация призвана решать задачу формирования личности работника нового типа. С каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. Интенсивное внедрение этих систем в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в этой области.

**Новизна программы**

По первому модулю учащиеся знакомятся с основами электричества, что является неотъемлемой частью робототехники. И переходя ко второму модулю, применяют полученные знания в работе с конструктором «Амперка» и при сборке робототизированных устройств.

**Практическая значимость**

Знание основ электротехники позволит учащимся быстрее освоить технологию работы с микроконтроллерами, а также помогут обучающимся раскрывать свои технические способности, расширять кругозор и создавать свои уникальные устройства.

Они получают для себя наиболее интересные знания и умения для дальнейшего углубленного освоения робототехники.

**Адресат программы**

В группы принимаются все желающие, интересующиеся электротехникой и робототехникой, в возрасте от 10 до 15 лет. Программа предоставляет равные возможности для получения знаний вне зависимости от пола и социального статуса.

Средний школьный возраст – это возраст, когда у ребенка складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. В этот период взросления у ребенка проявляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Дети в этом возрасте способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая

препятствия.

В старшем школьном возрасте у ребенка проявляется четкая потребность к самопознанию, формируется самосознание, ставятся задачи саморазвития, самосовершенствования, самоактуализации; осуществляется профессиональное и личностное самоопределение; проявляется острое желание продемонстрировать свои способности.

Количественный состав групп связан с техническим оснащением компьютерного класса 10-15 человек.

### **Объем и срок реализации программы**

Программа рассчитана на 144 часа учебного года. Теория 39 часов. Практика 105 часов.

**Форма обучения:** очная.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Для обучения по данной программе оптимальным является индивидуальное использование компьютера, макетных плат, микроконтроллеров и всех необходимых радиодеталей. Группы формируются из обучающихся как одного возраста, так и разных возрастных категорий. Темп выдачи учебного материала, динамика и уровень заданий сугубо индивидуальны – занятия в разновозрастных группах предусматривают дифференцированный подход при выполнении учебных заданий. Данный подход позволяет преподавать материал, соответствующий возрасту обучающихся, выявлять потенциал обучающихся в том или ином направлении на раннем этапе реализации программы, заинтересовать большее количество детей и подростков, разнообразить учебный процесс, реализовывать в рамках программы различные элективные курсы. Программа направлена на разностороннее развитие личности, формирование единой картины «информационного» мира.

В случае введения ограничительных мер связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой в субъекте Российской Федерации или муниципальном образовании, дополнительная общеобразовательная программа «Программирование и конструирование роботов» реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение 3).

### **Режим занятий**

Занятия проводятся: 2 раза в неделю по 2 академических часа (продолжительностью 45 минут) с 10-минутным перерывом.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** Создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области электротехники и робототехники, развитие научно-технического потенциала личности ребенка.

### **Задачи программы:**

#### **Личностные:**

- формировать у обучающихся стремление к получению качественного

законченного результата;

- формировать способность к самооценке, включая осознание своих возможностей в обучении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха.

**Метапредметные:**

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования;

- развивать креативное мышление и пространственное воображение обучающихся;

- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству.

**Предметные:**

- знание принципов работы простейших механизмов;

- знание принципов устройства робота как кибернетической системы;

- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;

- навыки программирования в графической среде;

- умение использовать простейшие регуляторы для управления роботом;

- знание среды программирования «Arduino IDE (Ардуино айди)»;

- владение навыками составления алгоритмов;

- знание функциональности работы основных алгоритмических конструкций;

- знание, что такое проект и алгоритмом его разработки;

- владение навыками разработки проектов, интерактивных презентаций.

### 1.3. Содержание программы Учебный план

#### Дисциплина «Основы электричества»

| № п/п     | Название раздела, темы   | Количество часов |            |             | Формы аттестации/контроля |
|-----------|--|------------------|------------|-------------|---------------------------|
|           |  | Всего            | Теория     | Практика    |                           |
| <b>1.</b> | <b>Введение.</b>   | <b>2</b>         | <b>2</b>   | <b>0</b>    |                           |
| 1.1       | Вводное занятие  | 2                | 2          | 0           |                           |
| <b>2.</b> | <b>Основы электричества. Основные элементы электроники.</b>                        | <b>4</b>         | <b>3</b>   | <b>1</b>    | Беседа/наблюдение         |
| 2.1       | Что такое электричество?<br>Сила тока. Напряжение.<br>Сопротивление. Закон Ома.    | 2                | 2          | 0           |                           |
| 2.2       | Основные элементы электроники и их обозначение. Мультиметр.                        | 2                | 1          | 1           |                           |
| <b>3.</b> | <b>Схемотехника. Моделирование схем.</b>   | <b>38</b>        | <b>6,5</b> | <b>31,5</b> | Демонстрация              |
| 3.1       | Светодиод. Последовательное и параллельное подключение светодиодов. Основы паяния. | 2                | 1          | 1           |                           |

|      |  |           |             |             |  |
|------|--|-----------|-------------|-------------|--|
| 1.4  | Резистор. Параллельное и последовательное подключение резисторов.    | 2         | 0,5         | 1,5         |  |
| 1.5  | Конденсатор. Его заряд и разряд.                                     | 2         | 0,5         | 1,5         |  |
| 1.6  | Последовательное и параллельное включение конденсатора               | 2         | 0,5         | 1,5         |  |
| 1.7  | Транзистор. Транзистор как усилитель тока.                           | 2         | 0,5         | 1,5         |  |
| 1.8  | Сборка электрической цепи «Датчик уровня воды»                       | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
| 1.9  | Сборка электрической цепи «Охранная сигнализация»                    | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
| 1.10 | Сборка электрической цепи «Таймер»                                   | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
| 1.11 | Сборка электрической цепи «Детектор инфракрасного излучения»         | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
| 1.12 | Сборка электрической цепи «Мультивибратор (Мигающие светодиоды)»     | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
| 1.13 | Сборка электрической цепи «Генератор звука»                          | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
| 1.14 | Сборка электрической цепи «Простейший электромузыкальный инструмент» | 4         | 0,5         | 3,5         |  |
|      | <b>Итого:</b>  | <b>44</b> | <b>11,5</b> | <b>32,5</b> |  |

### Дисциплина «Основы программирования микроконтроллеров»

| № п/п     | Название раздела, темы   | Количество часов |           |           | Формы аттестации/контроля |
|-----------|--|------------------|-----------|-----------|---------------------------|
|           |  | Всего            | Теория    | Практика  |                           |
| <b>1.</b> | <b>Программирование микроконтроллеров</b>  | <b>66</b>        | <b>23</b> | <b>43</b> | Беседа/наблюдение         |
| 1.1       | Микроконтроллер. Электронная плата Arduino. Среда ArduinoIDE.                        | 2                | 2         | 0         |                           |
| 1.2       | Первая программа: процедуры setup и loop. Мигающий светодиод.                        | 2                | 1         | 1         |                           |
| 1.3       | Переменные в программе. Сигнал SOS при помощи светодиода.                            | 4                | 1         | 3         |                           |
| 1.3       | Внешние электронные компоненты. Первые устройства: Маячок, Железнодорожный светофор. | 2                | 1         | 1         |                           |
| 1.4       | Ветвление программы  | 6                | 3         | 3         |                           |
| 1.5       | Массивы и пьезоэлементы  | 6                | 3         | 3         |                           |
| 1.6       | ШИМ и смещение цветов  | 4                | 1         | 3         |                           |
| 1.7       | Сенсоры: датчик наклона, датчик нажатия.   | 4                | 2         | 2         |                           |
| 1.8       | Переменные резисторы   | 6                | 3         | 5         |                           |
| 1.9       | Семисегментный индикатор   | 6                | 1         | 5         |                           |
| 1.10      | Микросхемы   | 6                | 1         | 5         |                           |

|           |  |            |             |             |                               |
|-----------|--|------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| 1.11      | Жидкокристаллические экраны                  | 6          | 1           | 5           |                               |
| 1.12      | Обмен данными между ARDUINO и компьютером    | 2          | 1           | 1           |                               |
| 1.1       | Серводвигатели и ARDUINO                     | 4          | 1           | 3           |                               |
| 1.2       | Транзисторы.                                 | 4          | 1           | 3           |                               |
| <b>2.</b> | <b>Сбор робототизированных устройств</b>     | <b>34</b>  | <b>4,5</b>  | <b>29,5</b> | Демонстрация                  |
| 2.1       | Сборка мобильного робота, едущего по линии.  | 8          | 1           | 7           |                               |
| 2.2       | Лабораторная работа №1 «Секундомер»          | 2          | 0,5         | 1,5         |                               |
| 2.3       | Лабораторная работа №2 «Счетчик нажатий»     | 2          | 0,5         | 1,5         |                               |
| 2.4       | Лабораторная работа №3 «Комнатный термометр» | 2          | 0,5         | 1,5         |                               |
| 2.5       | Лабораторная работа №4 «Пантограф»           | 2          | 0,5         | 1,5         |                               |
| 2.6       | Лабораторная работа №5 «Тестер батареек»     | 2          | 0,5         | 1,5         |                               |
| 2.7       | Проект «Макет теплицы с ночным освещением»   | 8          | 0,5         | 7,5         |                               |
| 2.8       | Проект «Лазерная игрушка для кота»           | 6          | 0,5         | 6,5         |                               |
| <b>3.</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>              | <b>2</b>   | <b>0,5</b>  | <b>1,5</b>  | Демонстрация и защита проекта |
| 3.1       | Итоговое занятие                             | 2          | 0,5         | 1,5         |                               |
|           | <b>Итого:</b>                                | <b>100</b> | <b>27,5</b> | <b>72,5</b> |                               |

## Содержание учебного плана

### Дисциплина «Основы электротехники»

#### Раздел 1. Введение

##### Тема 1.1. Вводное занятие.

**Теория:** Введение в предметную область. Проведение инструктажа по технике безопасности. Знакомство с рабочими местами и инструментами. Решение организационных вопросов.

#### Раздел 2. Основы электричества. Основные элементы электроники.

##### Тема 2.1. Что такое электричество?

Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома.

**Теория:** Что такое электричество. Явление электризации.

Понятия: сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома.

##### Тема 2.2. Основные элементы электроники и их обозначение. Мультиметр.

**Теория:** Знакомство с основными элементами электроники.

**Практика:** Принцип работы мультиметра.

#### Раздел 3. Схемотехника. Моделирование схем.



**Тема 3.1** Светодиод. Последовательное и параллельное подключение светодиодов. Основы паяния.

**Теория:** Светодиод. Последовательное и параллельное подключение светодиодов.

**Практика:** Сборка электрической схемы параллельное и последовательное подключение светодиодов.

**Тема 3.2** Конденсатор. Его заряд и разряд.

**Теория:** Конденсатор. Его заряд и разряд.

**Практика:** Сборка электрической схемы демонстрирующей работу конденсатора.

**Тема 3.3** Последовательное и параллельное включение конденсатора.

**Теория:** Последовательное и параллельное включение конденсатора.

**Практика:** Сборка электрической схемы последовательное и параллельное включение конденсатора.

**Тема 3.4** Транзистор. Транзистор как усилитель тока.

**Теория:** Что такое транзистор. Принципы его работы.

**Практика:** Сборка электрической схемы «Транзистор как усилитель тока».

**Тема 3.5** Сборка электрической цепи «Датчик уровня воды».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Датчик уровня воды».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Датчик уровня воды».

**Тема 3.6** Сборка электрической цепи «Охранная сигнализация».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Охранная сигнализация».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Охранная сигнализация».

**Тема 3.7** Сборка электрической цепи «Таймер».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Таймер».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Таймер».

**Тема 3.8** Сборка электрической цепи «Детектор инфракрасного излучения».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Детектор инфракрасного излучения».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Детектор инфракрасного излучения».

**Тема 3.9** Сборка электрической цепи «Мультивибратор (Мигающие светодиоды)».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Мультивибратор (Мигающие светодиоды)».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Мультивибратор (Мигающие светодиоды)».

**Тема 3.10** Сборка электрической цепи «Генератор звука».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Генератор звука».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Генератор звука».

**Тема 3.11** Сборка электрической цепи «Простейший электромзыкальный инструмент».

**Теория:** Принцип работы электрической цепи «Простейший электромзыкальный инструмент».

**Практика:** Сборка электрической цепи «Простейший электромзыкальный инструмент».

## **Дисциплина «Основы программирования микроконтроллеров»**

### **Раздел 1. Программирование микроконтроллеров**

**Тема 1.1** Микроконтроллер. Электронная плата Arduino. Среда ArduinoIDE

**Теория:** Знакомство с микроконтроллером **Arduino**

**Тема 1.2** Первая программа. Мигающий светодиод.

**Теория:** Процедуры `seturi` и `loop` в первой программа.

**Практика:** Сбор схемы и написание скетча для мигающего светодиода.

**Тема 1.3** Внешние электронные компоненты

**Теория:** Знакомство с внешними электронными компонентами, что к ним относится.

**Практика:** Сбор устройств Маячок и Железнодорожный светофор.

**Тема 1.4** Ветвления программы.

**Теория:** Конструкции `if`, `for`, `while`, `switch`.

**Практика:** Упрощение кода с помощью процедур.

**Тема 1.5** Массивы и пьезоэлементы.

**Теория:** Что такое Массив и символы массивов.

**Практика:** Как пиццать на Arduino. Пишем скетч.

**Тема 1.6** ШИМ и смещение цветов.

**Теория:** Управление яркостью светодиода. Трехцветный светодиод.

**Практика:** Подключение и написание скетча для трехцветного светодиода.

**Тема 1.7** Сенсоры.

**Теория:** Знакомство с принципом работы датчиков наклона, датчика нажатия.

**Практика:** Подключение датчиков и написание скетча.

**Тема 1.8** Переменные резисторы.

**Теория:** Что такое делитель напряжения, фоторезистор.

**Практика:** Подключение потенциометра, фоторезистора и написание скетча.

**Тема 1.9** Семисегментный индикатор

**Теория:** Как работает индикатор.

**Практика:** Подключение и написание скетча «Счет до 10».

**Тема 1.10** Микросхемы

**Теория:** Принцип работы всех микросхем.

**Практика:** Подключение и написание скетча «Счет до 99».

**Тема 1.11** Жидкокристаллические экраны.

**Теория:** Принцип работы текстового дисплея.

**Практика:** Подключение и написание скетча приветствия.

**Тема 1.12** Обмен данными между ARDUINO и компьютером.

**Теория:** Принцип передачи данных с компьютера на ARDUINO.

**Практика:** Написание скетча «Воспроизведение написанных фраз на азбуке Морзе».

**Тема 1.13** Двигатели.

**Теория:** Виды двигателей.

**Практика:** Управление серводвигателем с ARDUINO

**Тема 1.14** Транзисторы.

**Теория:** Виды транзисторов.

**Практика:** Подключение и написание скетча «Вращение двигателем».

## **Раздел 2. Сбор робототизированных устройств**

**Тема 2.1** Проект «Мобильный робот, едущий по линии»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства

**Тема 2.2** Проект «Секундомер»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

**Тема 2.3** Проект «Счетчик нажатий»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

**Тема 2.4** Проект «Комнатный термометр»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

**Тема 2.5** Проект «Пантограф»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

**Тема 2.6** Проект «Тестер Батареек»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

**Тема 2.7** Проект «Макет теплицы с ночным освещением»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

**Тема 2.8** Проект «Лазерная игрушка для кота»

**Теория:** Принцип работы устройства.

**Практика:** Сбор и программирование устройства.

### **Раздел 3. Промежуточная аттестация**

**Тема 3.1** Итоговое занятие

**Теория:** Освещение принципа работы устройства.

**Практика:** Демонстрация своего устройства.

#### **1.4. Планируемые результаты**

**Личностные:**

- стремление обучающихся к получению качественного законченного результата;

- способность к самооценке, включая осознание своих возможностей в обучении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха.

**Метапредметные:**

- развитие инженерного мышления, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развитие креативного мышления и пространственного воображения у обучающихся;

- повышение мотивации у обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

**Предметные:**

- знание основных радиодеталей;

- знание основных законов электричества;

- умение читать электрические схемы;

- навыки собирать электрические схем;

- умение использовать в работе измерительные приборы.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

| Год обучения и уровня Усвоения программы | Дата начала освоения программы | Дата окончания Освоения программы | Количество учебных часов | Всего о учебных недель | Срок проведения Аттестации обучающихся |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|--|
| 1 год обучения стартовый уровень         | 16 сентября                    | 31 мая                            | 144                      | 36                     | Последняя неделя мая                   |

### 2.2. Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение занятий

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном рабочими столами по количеству обучающихся и столом учителя.

- инструменты, паяльные станции, крепежные инструменты, ноутбуками (от 10 шт.), принтером.

- Радиодетали, мультиметры, макетные платы.

#### Информационное обеспечение:

- видео уроки по паянию;

- фото электрических схем;

- интернет источники по описанию принципа сбора электрических схем.

#### Кадровое обеспечение

Педагог, осуществляющий образовательную деятельность по программе, должен обладать достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области физики и электротехники.

### 2.3. Формы аттестации оценочные материалы

В течение всего учебного года осуществляется текущий контроль, который является неотъемлемой частью образовательного процесса. Оценка качества усвоения содержания программы осуществляется в форме контрольных заданий по завершению образовательной программы.

#### Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Устный опрос, наблюдение, практическая и самостоятельная работа, беседа.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** защита проекта.

#### Перечень диагностических методик

- Протокол уровня освоения теоретических знаний и творческих навыков (приложение №1);

- оценочный лист уровня освоения образовательной программы (приложение №2).

**Критерии оценки уровня освоения образовательной программы**  
Контроль результатов осуществляется путем устного опроса.

Оценка контроля и аттестации выставляется педагогом по трехуровневой системе:

**Низкий уровень** – обучающийся не полностью освоил материал ДООП (менее 50%), избегает употреблять специальные термины; не знает основных радиоэлементов и их обозначения, испытывает серьезные затруднения при сборке электрических схем;

**Средний уровень** – обучающийся освоил практически весь объем знаний ДООП (от 50 до 80%), употребляя специальную терминологию, ребенок допускает ошибки; с помощью педагога может собрать электрическую схему; ребенок допускает ошибки, знает названия основных радиоэлементов, но не понимает принцип их работы.

**Высокий уровень** – обучающийся освоил учебный материал ДООП (от 80 до 100%), термины употребляются осознанно и правильно; самостоятельно собирает электрические схемы; хорошо ориентируется в названиях основных радиоэлементов и их обозначениях, понимает принцип их работы.

## 2.4. Методическое обеспечение

### Методы обучения:

Основные методы, применяемые на занятиях:

1. Информационно-репродуктивный. Для того, чтобы научить основным понятиям о микроконтроллере, основные команды, знания учащимся предлагаются в готовом виде. Обучающиеся воспринимают знания, осмысливают их, фиксируют в собственной памяти и впоследствии применяют их, реализуя на практике.

2. Объяснительно-репродуктивный. Более сложные темы, связанные с применением команд и алгоритмов, также предлагаются в готовом виде, а педагог раскрывает их и дает необходимые пояснения. Аспектному освоению знаний здесь считается их верное воссоздание или репродукция.

3. Проблемное изложение. Используется при переходе от теоретических знаний к практической творческой деятельности, когда обучающиеся еще неспособны самостоятельно выполнять практическую работу. Педагог от начала до конца объясняет алгоритм работы робота, в результате чего обучающиеся получают настоящую инструкцию к применению.

4. Частично-поисковый метод. Используется обучающимися для решения проблем, возникших в ходе выполнения практических работ. Обучающиеся не всегда могут самостоятельно решить трудоемкую задачу от начала и до конца. В связи с этим в работе их направляет педагог. Иногда часть знаний предоставляет педагог, а часть обучающиеся добывают самостоятельно, отвечая на поставленные вопросы или же решая проблемные задания. Для этого они используют сеть Интернет.

**Метод воспитания** – стимулирование, поощрение, мотивации.

**Принципы обучения:**

1. Доступность знаний при необходимой степени трудности.
2. Наглядность.
3. Активность обучающихся.
4. Прочность усвоения знаний, умений и навыков в сочетании со попыткой творческой деятельности.
5. Позитивности.
6. Актуальности.

**Форма организации образовательного процесса:** групповая, индивидуальная.

**Формы организации учебного занятия:** учебное занятие, практическое занятие, защита проекта.

**Педагогические технологии:**

- личностно-ориентированная технология;
- технология проектной деятельности;
- технология развивающего обучения.

**Алгоритм учебного занятия**

Подготовительная часть.

- 1.1 Организационный этап.
- 1.2 Организация занятия.
- 1.3 Создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.
2. Основная часть.
  - 2.1 Определение темы, цели учебного занятия.
  - 2.2 Изучение нового материала/повторение, закрепление пройденного материала.
  - 2.3 Применение пробных практических заданий, вопросов.
  - 2.4 Практическая работа.
  - 2.5 Обобщение и систематизация знаний.
3. Итоговая часть.
  - 3.1 Рефлексия.

Важное место в ходе занятия имеет физкультминутка. Педагог сам определяет место и время физкультурной паузы. С целью сохранения здоровья обучающихся педагогу необходимо проводить целый комплекс мероприятий по повышению двигательной активности, а также упражнения для глаз. Проведение таких пауз повышает активность детей, увеличивает их физические ресурсы, помогает преодолеть усталость и способствует созданию здоровьесберегающей среды на занятии.

**Дидактические материалы:**

Обучающее пособие «Азбука электронщика» [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)

## 2.5. Список литературы

### Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель / В.Г.Борисов. -М.: "Радио и связь", 1992.- 442с.
2. Аливерти Паоло Электроника для начинающих / Паоло Аливерти [пер. с ит. И.В.Потрясиловой]. М.: Бомбора, 2022. – 352 с.
3. Бачинин А. Основы программирования микроконтроллеров / А.Бачинин, В.Панкратов, В. Накоряков – ООО «Амперка», 2013 – 207с.

### Список литературы, рекомендованной педагогу:

1. Андреев А.В. Основы электроники: [учебное пособие для средних специальных учебных заведений] / А.В.Андреев, М.И.Горлов «Учебники, учебные пособия». – Ростов-на-Дону,- М.: Феникс, 2003, 411с.
2. Арестов К.А. Основы электроники / К.А.Арестов, Б.С.Яковенко Б. – М.: Радио и связь, 1988, 272с.
3. Вениаминов В.Н. Микросхемы и их применение / В.Н.Вениаминов, О.Н.Лебедев , А.И. Мирошниченко. – Справ. пособие. – 3-е изд., - М.: Радио и связь, 1989, 240 с.
4. Данилов И.А., Иванов А.М. Общая электротехника с основами электроники / И.А. Данилов, А.М. Иванов Учеб.пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений.- 3- е изд. – М.: Высш. школа, 1998, 378с.
5. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника / А.И.Кучумов Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гелиос АРВ, 2004, 169с.
6. Лачин В.И. Электроника/ В.И. Лачин, Н.С. Савелов – 5-е изд., перераб. и доп. – Ростов- на-Дону: Феникс, 2007, 704с.

### Электронные ресурсы:

1. <http://m-elek.h1n.ru/>- Персональный сайт Арасланова М.М.
4. <http://stoom.ru/content/category/10/28/191/>- Начинающим радиолюбителям.
5. <http://radioshema.ru/>- Схемы
6. <http://radiokot.ru/>- сайт «Радиокот».
7. <http://radio-stv.ru/>- сайт «Радиолюбитель».



Промежуточная аттестация обучающихся

Протокол  
уровня освоения теоретических знаний и творческих  
навыков (защиты проекта)

| Ф.И. обучающегося  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Критерии оценки  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Теоретическая подготовка: Теоретические знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкий уровень освоения программы (0-1 балл) – не может четко ответить на большинство вопросов.</li> <li>- Средний уровень (2-3 балла) – отвечает на большинство вопросов.</li> <li>- Высокий уровень (4-5 баллов) – отвечает на все вопросы убедительно, аргументированно.</li> </ul>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Владение специальной терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкий уровень (0-1 балл) – применение специальной терминологии отсутствует.</li> <li>- Средний уровень (2-3 балла) – специальная терминология используется частично.</li> <li>- Высокий уровень (4-5 баллов) – уместно и грамотно пользуется специальной терминологией.</li> </ul>   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Творческие навыки в конструировании и программировании роботов и разработке приложений для управления микроконтроллерами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкий уровень (0-1 балл) – электрические схемы собраны с ошибками и требуют доработки. При объяснении принципа работы схемы путаются в специальной терминологии.</li> <li>- Средний уровень (2-3 балла) – электрические схемы собраны с незначительными ошибками, но требуют</li> </ul> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Несущественной доработки. При объяснении принципа работы схемы испытывают небольшие трудности в употреблении специальной терминологии.</p> <p>- Высокий уровень (4-5 баллов) – электрические схемы собраны без ошибок. При объяснении принципа работы схемы уверенно и правильно употребляют специальную терминологию.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Умение слушать и слышать педагога</p> <p>- Низкий уровень (0-1 балл) – непонимание сути дополнительных, задаваемых вопросов.</p> <p>- Средний уровень (2-3балла) – темой владеет, но в контрольном задании допущены ошибки.</p> <p>- Высокий уровень (4-5 баллов) – бесспорная компетенция в пройденных темах.</p>         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Умение выступать перед аудиторией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкий уровень (0-1 балл) – объяснение происходит путём зачитывания подготовленного текста.</li> <li>- Средний уровень(2-3балла)–объяснение проходит хорошо, учащийся владеет дополнительной информацией, вопросы походу ответа не сбивают последовательности подачи информации.</li> <li>- Высокий уровень (4-5 баллов) – объяснение слушается очень легко, понятно, раскрыта полностью суть работы собранного устройства.</li> </ul> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкий уровень (0-1 балл) – ответы на вопросы не точные, или не отвечающие на вопрос.</li> <li>- Средний уровень (2-3 балла)–ответы отражают суть вопроса, но не имеют аргументации.</li> <li>- Высокий уровень (4-5 баллов) – ответы на все вопросы звучат убедительно развернуто призывая к дискуссии.</li> </ul>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Оценочный лист уровня освоения образовательной программы

| № п/п    | Фамилия, имя, ребенка | Критерии оценки (0-5 баллов) |                                    |                         |                                   |                                   | Сумма баллов | Средний балл |  |
|----------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--|
|          |                       | Теоретическая подготовка     |                                    | Практическая подготовка | Общеучебные умения и навыки       |                                   |              |              |  |
|          |                       | Теоретические знания         | Владение специальной терминологией | Творческие навыки       | Умение слушать и слышать педагога | Умение выступать перед аудиторией |              |              | Умение вести полемику, участвовать в дискуссии |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
|          |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |
| <b>0</b> |                       |                              |                                    |                         |                                   |                                   |              |              |  |

Дата составления протокола: \_\_\_\_\_ Педагог: \_\_\_\_\_

Высокий уровень \_\_\_\_\_ чел, \_\_\_\_\_%

Средний уровень \_\_\_\_\_ чел, \_\_\_\_\_%

Низкий уровень \_\_\_\_\_ чел, \_\_\_\_\_%

1. \_\_\_\_\_% обучающихся освоили программу

2. \_\_\_\_\_% обучающихся не освоили программу.

**Список**

**сервисов, платформ и веб – ресурсов, при реализации дополнительной  
общеобразовательной программы с применением электронного обучения и  
дистанционных образовательных технологий**

1. Средства видео – конференцсвязи:

А. <https://zoom.us>.

2. Социальные сети и мессенджеры, в т.ч. путём сопровождения тематических сообществ в социальных сетях:

А. <https://vk.com/@authors-create-stream>