

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

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	6
1.4. Планируемые результаты.....	12
2. Комплекс организационно-педагогических условий	13
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	
1.	Введение.	2	2	0	
1.1	Вводное занятие	2	2	0	
2.	Основы электричества. Основные элементы электроники.	4	3	1	Беседа/наблюдение
2.1	Что такое электричество? Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома.	2	2	0	
2.2	Основные элементы электроники и их обозначение. Мультиметр.	2	1	1	
3.	Схемотехника. Моделирование схем.	38	6,5	31,5	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	
	Итого:	44	11,5	32,5	

Дисциплина «Основы программирования микроконтроллеров»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Программирование микроконтроллеров	66	23	43	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	
2.	Сбор робототизированных устройств	34	4,5	29,5	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	
3.	Промежуточная аттестация	2	0,5	1,5	Демонстрация и защита проекта
3.1	Итоговое занятие	2	0,5	1,5	
	Итого:	100	27,5	72,5	

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 с опытом 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 настроения 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

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

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

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>