

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА

РАССМОТРЕНО
Методическим советом МОБУДОДТ
Протокол № 4 « 9 » 09 20 21



УТВЕРЖДАЮ
Директор МОБУДОДТ
Левицкая О.А.
« 12 » 09 20 21 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

"Радиотехника"

Уровень программы – базовый

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации -3года

Составитель программы:
педагог дополнительного
образования
Овчинников Владимир Сергеевич

Минусинск

2021

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Радиотехника» имеет техническую направленность и базовый уровень.

Актуальность

Сегодня современному человеку трудно обойтись без знаний в области электроники и радиоэлектроники. Ведь в быту нас окружают самые разнообразные радиотехнические устройства: радиоприемники и телевизоры, магнитофоны и видеомагнитофоны, радиотелефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, которые буквально напичканы электроникой. Прогресс радиоэлектроники, ее широкое внедрение в жизнь и быт, делает необходимым для человека любой специальности овладение минимумом знаний об устройстве и принципе различных радиоэлектронных приборов и навыками пользования ими. Радиоэлектроника в настоящее время во многом определяет научно-технический прогресс, экономический и оборонный потенциал страны. Ее дальнейшее успешное развитие опирается на высококвалифицированных специалистов, энтузиастов своего дела. Одним из эффективных путей овладения элементарными основами радиоэлектроники является радиолобительство. Многочисленный отряд армии радиолобителей составляют школьники. Радиолобительство позволяет им закрепить на практике знание основ наук, полученных в школе, расширить общетехнический кругозор.

Новизна и отличительные особенности программы

Дополнительная образовательная программа «Радиотехника» является *модифицированной*, ее основой является разработка Борисова В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования». Отличительными особенностями предложенной программы можно назвать следующие показатели:

- изменена годовая учебная нагрузка;
- внесение в учебно-тематический план такого раздела, как проектная деятельность;
- материально-техническое оснащение обеспечивает минимальный минимум обязательных практических работ.

Программа первого года обучения предусматривает формирование у ребят теоретических знаний по основам электро- и радиотехнике и практических навыков в объеме, достаточном для осмысленного пользования измерительными приборами, макетирования, монтажа и налаживания оборудования.

Программа второго года обучения ориентирована на расширение и углубление теоретических знаний и практических навыков радиотехнического конструирования, приобретенных учащимися в период первого года обучения.

Программа третьего года обучения составлена с учетом материально-технической базы объединения и практического опыта, накопленного ребятами за предыдущие годы занятий радиотехническим творчеством.

Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 10 до 16 лет. Заниматься радиотехническим творчеством могут ребята как среднего, так и старшего возраста. При комплектовании групп следует учитывать как возраст обучающихся, так и уровень подготовки.

- 1 год обучения – 10-13 лет;
- 2 год обучения – 12-14 лет;
- 3 год обучения – 13-16 лет.

Форма обучения: очная

Формы занятий:

В процессе обучения используются как индивидуальные, так и групповые формы обучения.

- Групповые формы обучения позволяют сплотить коллектив объединения, а также дает возможность конструировать приборы повышенной сложности и, что не менее важно,

гарантирует законченность конструкции, даже если произойдет отсев кого-то из членов группы.

- Индивидуальные формы обучения применяются при выполнении воспитанниками учебных упражнений, которые дают возможность самостоятельно постичь основные технологические операции, оценить собственные способности, формируют самостоятельность и ответственность.

Объем и срок освоения программы, режим занятий

Срок реализации программы 3года:

1 год обучения – 144 часа (недельная: 2 раза по 2 часа);

2 год обучения – 144 часов (недельная: 2 раза по 2 часа);

3 год обучения – 144 часов (недельная: 2 раза по 2 часа);

Длительность одного академического часа 45минут.

Количественный состав групп:

- 1од обучения – 12 человек;
- 2 год обучения – 10человек;
- 3 год обучения – 10человек;

Принцип набора в группы: *свободный*. Состав группы-постоянный.

Цель:

- Приобщение подростков к занятиям техническим творчеством через организацию творческой деятельности в области радиоэлектроники

Задачи образовательной программы:

Образовательные:

- Формировать знания, умения и навыки в области радиоэлектроники;

Развивающие:

- Развивать навыки коллективного творчества;
- Развивать усидчивость, аккуратность, самостоятельность, способность доводить начатое дело до конца;
- Совершенствовать навыки работы с различными источниками информации;
- Развивать аналитические и творческие способности;

Воспитательные:

- Способствовать ранней профориентации подростков;
- Способствовать социальной адаптации подростков.

Планируемые результаты и способы их проверки

Период	Критерии знаний, умений, навыков	Формы контроля
1 год обучения.	<p>Должны(могут) знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основные правила работы с инструментом ▪ знать обозначение резисторов, их буквенную, цифровую и цветовую маркировку; ▪ знать конструкцию различных конденсаторов, их условные обозначения, цветовую маркировку; ▪ знать конструкцию реальных катушек и трансформаторов; ▪ знать основные характеристики звука; ▪ знать устройство микрофона, наушника, динамика; <p>Должны(могут) уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ проверять инструмент и устранять неисправности; ▪ выполнять пайку проводников, радиодеталей, учебных блоков, осуществлять вязку узлов; ▪ проверять напряжение равномерно заряженных шариков, подвешенных на нити и отталкивание одноименно заряженных; ▪ собирать простейшие электрические схемы; ▪ пользоваться измерительными приборами (измерять силу тока с помощью амперметра; измерять напряжение с помощью вольтметра; измерять сопротивление омметром); ▪ собирать простейшие электрические схемы на макетных платах; ▪ собирать схемы электронных игрушек; ▪ измерять силу тока в ветвях параллельных соединений; ▪ уметь собирать простейшую схему электронной линии. 	<p>Наблюдение Упражнения Практическая работа</p>
2 год обучения	<p>Должны (могут) знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ знать методы пользования справочниками по транзисторам, диодам, <p>Должны (могут) уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ сверлить отверстия, травить печатные платы, производить пайку радиодеталей, ▪ конструировать печатные платы, ▪ изготавливать монтажные платы, ▪ собирать простейший детекторный приемник, ▪ проводить опыты с катушкой и конденсатором в цепи постоянного тока, ▪ собирать схемы однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей, ▪ составлять мостовые схемы, ▪ производить снятие вольтамперных характеристик транзисторов, ▪ уметь выбрать рабочую точку транзистора ▪ уметь собирать схемы различных электронных устройств. 	<p>Наблюдение Упражнения Практическая работа Конкурс</p>

3 год обучения	Должны (могут) уметь: <ul style="list-style-type: none"> ▪ изготавливать стабилизаторные источники питания для нужд кружка; ▪ изготавливать простые устройства на основе триггеров и генераторов прямоугольных импульсов; ▪ изготавливать учебно-наглядные пособия для изучения интегральных триггеров на основе микросхемы; ▪ изготавливать электронные часы с цифровой индикацией; ▪ изготавливать приемники прямого усиления и простейшие приемники на транзисторах и микросхемах; ▪ изготавливать радиовещательные передатчики; ▪ овладеть методикой настройки антенны для радиовещания и телевизионного вещания; ▪ изготавливать источники питания компенсационного типа; ▪ отыскать и устранить неисправность в бытовой аппаратуре, имеющейся в кружке, в школе; ▪ изготавливать приборы и устройства для демонстрации опытов по физике, проводимых в школе, кружке 	Наблюдение Упражнения Практическая работа Конкурс
-------------------	---	---

Учебный план
Первый год обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации/ко нтроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Краткая история радиоэлектроники	2	-	2	Опрос
2	Правила безопасности труда	2	4	6	Опрос и наблюдение
3	Пайка и основы электрического монтажа	4	4	8	Опрос и наблюдение
4	Основные сведения об электричестве	4	4	8	Опрос и наблюдение
5	Постоянный электрический ток	4	8	12	Опрос и наблюдение
6	Основные законы постоянного тока	8	8	16	Опрос и наблюдение
7	Переменный ток	4	8	12	Опрос и наблюдение
8	Сопротивления и резисторы	4	8	12	Опрос и наблюдение
9	Соединение сопротивлений	4	8	12	Опрос и наблюдение
10	Электрическая емкость и конденсаторы	2	4	6	Опрос и наблюдение
11	Виды конденсаторов	2	8	10	Опрос и наблюдение

12	Электромагнетизм	4	8	12	Опрос и наблюдение
13	Некоторые свойства индуктивности	4	8	12	Опрос и наблюдение
14	Звук и его особенности	2	4	6	Опрос и наблюдение
15	Электроакустические преобразователи	2	6	8	Опрос и наблюдение
16	Итоговое занятие	-	2	2	Тестирование
Итого:		52	92	144	

Содержание учебного плана 1 год обучения

1. Вводное занятие.

Теория. Краткая история радиоэлектроники. Радиоловитель спасает экспедицию Нобиле. Передача сообщений на расстояние. Изобретение телеграфа Электромагнитные волны. Изобретатель радио А.С. Попов. Что означает слово электроника. Диагностика первоначального уровня знаний по предмету: «Беседа «Что я знаю об электро- и радиотехнике»».

Форма контроля. Опрос и наблюдение

2. Правила безопасности труда.

Теория. Ознакомление с оборудованием кабинета. Производственная санитария и меры безопасности при выполнении слесарно-монтажных работ, измерительно-наладочных работ. Электробезопасность. Использование инструментов.

Практика. Выполнение пробных работ на сверлильном станке. Пробная работа по использованию слесарно-монтажных инструментов.

Форма контроля. Опрос и наблюдение

3. Пайка и основы электрического монтажа.

Теория. Электрический монтаж и его основные виды (навесной, печатный). Пайка. Электрический паяльник. Припой, флюсы. Правила пайки. Основы технологии электрического монтажа.

Практика. Учебный демонтаж. Пайка проводников, радиодеталей, учебных блоков, вязка жгутов.

Форма контроля. Опрос и наблюдение

4. Основные сведения об электричестве.

Теория. Электризация тел. Электротехника – основа радиоэлектроники. Электрон. Объяснение явления электризации. Электрическое поле. Единица количества электричества.

Практика. Опыты с наэлектризованной эбонитовой палочкой. Притяжение равномерно заряженных легких шариков, подвешенных на нитке и отталкивание одноименно заряженных и т.д.

Форма контроля. Опрос и наблюдение

5. Постоянный электрический ток.

Теория. Электрический ток проводники и изоляторы. Направление электрического тока. Источники электрического тока. Электрическое напряжение. Величина тока. Электрическое сопротивление.

Практика. Опыты с батареей и электрической лампочкой. Измерение силы тока с помощью амперметра, измерение напряжения с помощью вольтметра. Измерение напряжения омметром. Сборка простейшие электрические схемы на макетных платах.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

6. Основные законы постоянного тока.

Теория. Закон Ома для участка цепи. Основные свойства источников тока. Падение напряжения. Второй закон Кирхгофа. Тепловое действие электрического тока. Мощность электрического тока. Электрические схемы.

Практика. .Опыты с батарейкой одной или двумя электрическими лампочками. Работа со справочной литературой (примеры условных обозначений радиотехнических элементов). Измерение падения напряжения на сопротивлениях. Решение задач на закон Ома, законы Кирхгофа.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

7. Переменный ток.

Теория. Сущность электрического тока. Синусоидальные колебания. Токи низкой и высокой частоты.

Практика. Опыты по измерениям силы тока и напряжения в цепях переменного тока. Демонстрация теплового действия тока.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

8. Сопротивления и резисторы.

Теория. Активные сопротивления. Резисторы. Классы точности резисторов. Значения резисторов. Мощность резисторов.

Практика. Просмотр иллюстративного материала: чтение обозначений резисторов, их буквенная, цифровая и цветовая маркировка. Сборка простейших электрических схем на макетных платах.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

9. Соединение сопротивлений.

Теория. Последовательное соединение сопротивлений. Параллельное соединение сопротивлений. Реостат. Делитель напряжения. Потенциометр.

Практика. Практическая работа «Соединение сопротивлений на монтажной плате». Измерение силы тока в ветвях параллельных соединений. Демонстрация работы реостата. Изучение конструкции различных потенциометров.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

10. Электрическая емкость и конденсаторы.

Теория. Электрическая емкость. Общие сведения о конденсаторах. Роль диэлектрика. Емкость плоского конденсатора. Конденсатор в цепи постоянного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.

Практика. Опыты с конденсаторами в цепях постоянного и переменного тока.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

11. Виды конденсаторов.

Теория. Соединение конденсаторов. Основные параметры конденсаторов. Постоянные конденсаторы. Переменные конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Практика. Изучение конструкции различных конденсаторов, их условные обозначения, цветовая маркировка.

Форма контроля, Опрос и наблюдение

12. Электромагнетизм.

Теория. Постоянные магниты. Магнитное действие тока. Катушка. Электромагнитная индукция. Взаимная индукция. Индуктивность.

Практика. Опыты с демонстрацией магнитных силовых линий с помощью железных опилок.

Опыты с самодельными электромагнитами. Опыты «Электромагнитная индукция», «Взаимная индукция двух катушек на одном стержне».

Форма контроля. Опрос и наблюдение

13. Некоторые свойства индуктивности.

Теория. Виды катушек. Индуктивность в цепи постоянного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Реальные катушки индуктивности. Высокочастотные катушки индуктивности. Основные параметры катушек индуктивности. Дроссели.

Практика. Изучение конструкции реальных катушек и трансформаторов. Проведение расчетов простейших катушек.

Форма контроля. Опрос и наблюдение

14. Звук и его особенности.

Теория. Сущность звука. Высота тонов. Сила звука. Тембр звука. Частотный спектр.

Практика. Опыт «Образование волны на поверхности воды. Изучение основных характеристик звука с помощью электромузыкального инструмента.

Форма контроля. Опрос и наблюдение

15. Электроакустические преобразователи.

Теория. Микрофон. Наушники (головной телефон). Громкоговорители.

Практика. Изучение устройство микрофона, наушника, динамика. Сборка простейшей схемы телефонной линии.

Форма контроля. Опрос и наблюдение

16. Итоговое занятие.

Подведение итогов за 1 год обучения: диагностика знаний, умений, навыков в форме практической работе.

Форма контроля. Тестирование

Учебный план
Второй год обучения

<i>№ п/п</i>	<i>Тема занятий</i>	<i>Количество часов</i>			<i>Формы аттес- тации/ контро- ля</i>
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	<i>Всего</i>	
1	Вводное занятие.	2		2	
2	Освоение практических навыков по изготовлению радиоустройств	3	5	8	Опрос и наблюдение
3	Использование измерительных приборов	1	3	4	Опрос и наблюдение
4	Радиовещание	2	2	4	Опрос и наблюдение
5	Радиоприем	1	3	4	Опрос и наблюдение
6	Колебательный контур	3	5	8	Опрос и наблюдение
7	Полупроводниковые диоды	3	5	8	Опрос и наблюдение
8	Биполярные транзисторы	4	4	8	Опрос и наблюдение
9	Особенности биполярных транзисторов	4	8	12	Опрос и наблюдение
10	Графические характеристики транзистора	4	8	12	Опрос и наблюдение
11	Анализ электронных схем	4	8	12	Опрос и наблюдение
12	Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	10	12	Опрос и наблюдение
13	Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	4	12	16	Опрос и наблюдение
14	Схемы выходных каскадов	4	12	16	Опрос и наблюдение
15	Лаборатория радиолюбителя	4	12	16	Опрос и наблюдение
16	Итоговое занятие	-	2	2	Тестирование
Итого:		45	99	144	

Содержание учебного плана 2 год обучения

1. Вводное занятие.

Теория. Инструктаж по технике безопасности: производственная санитария и меры безопасности при выполнении слесарно-монтажных работ, измерительно-наладочных работ, электробезопасность. Использование инструментов. Знакомство с планом работы на текущий учебный год.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

2. Освоение практических навыков по изготовлению радиоустройств.

Теория. Общие сведения: конструирование печатных плат, изготовление монтажных плат, изготовление печатных плат. Нанесение рисунка печатной платы. Сверление отверстий. Травление печатных плат. Лужение печатных плат. Монтаж радиодеталей, пайка радиодеталей.

Практика. Учебные упражнения по освоению правил изготовления печатных плат.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

3. Использование измерительных приборов.

Теория. Осциллограф. Генератор импульсов. Частотомер. Тестер.

Практика. Практические измерения параметров различных электронных устройств.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

4. Радиовещание.

Теория. Радиостудия. Радиопередатчик. Передающая антенна. Радиоволны. Распространение радиоволн. Радиопомехи.

Практика. Экскурсия на действующую городскую радиостанцию.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

5. Радиоприем.

Теория. Роль приемной антенны. Устройство приемной антенны. Заземление.

Практика. Просмотр иллюстративного материала «Конструкции различных радио и телевизионных антенн». Сборка простейшего детекторного приемника.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

6. Колебательный контур.

Теория. Общие свойства. Электрический резонанс. Виды колебательных контуров. Входное устройство с колебательным контуром.

Практика. Опыты с катушкой и конденсатором в цепи постоянного тока. Демонстрация явления резонанса на примере механических маятников разной длины, подвешенных на одной нити. Изучение устройства входного контура радиоприемника.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

7. Полупроводниковые диоды.

Теория. p-n переход. Точечные диоды. Плоскостные диоды. Селеновые выпрямители. Вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов. Опорные диоды.

Практика. Демонстрация опыта: прохождение электрического тока через диод в прямом и обратном направлении. Изучение конструкции и условных обозначений различных диодов. Сборка схемы однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей. Мостовые схемы.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

8. Биполярные транзисторы.

Теория. Общие сведения. Типы транзисторов. Устройство транзисторов. Как усиливает транзистор.

Практика. Работа с иллюстративным материалом, наглядными пособиями «Типы транзисторов, их конструкция, условные обозначения, маркировка». Отработка конструкции, сборка схем различных электронных устройств.

Форма контроля: Опрос и наблюдение

9. Особенности биполярных транзисторов.

Теория. Обратный коллекторный ток. Температурная нестабильность. Коэффициент усиления:

а) коэффициент усиления; б) полярность питания. Основные параметры транзистора

Практика. Отрабатываются конструкции и собираются схемы различных электронных устройств

Форма контроля: Опрос и наблюдение

10. Графические характеристики транзистора.

Теория. Входные статические характеристики в схеме с общим эмиттером. Назначение входных статических характеристик. Входные статические характеристики в схеме с общей базой. Выходные статические характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером. Назначение данных характеристик. Выходные статические характеристики транзистора в схеме с общей базой. Статические характеристики с прямой передачей по току. Статические характеристики обратной передачи по току. Полные статические характеристики транзисторов.

Практика. Сборка схем с различными видами подключений транзисторов в цепях с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором. Работа со справочной литературой по темам:

«Транзисторы», «Диоды

Форма контроля: Опрос и наблюдение

11. Анализ электронных схем.

Теория. Что такое синусоида? Назначение синусоиды. Постоянная и переменная составляющие. Полярность напряжений и токов в электронных схемах.

Практика. Отработка конструкций и сборка схем различных электронных устройств.

12. Биполярный транзистор в роли линейного усилителя.

Теория. Общие сведения. Транзистор в роли усилителя. Рабочая точка транзистора. Почему важен выбор рабочей точки.

Практика. Снятие вольтамперных характеристик транзисторов. Опыты по выбору рабочей точки транзисторов

13. Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов.

Теория. Общие сведения. Схема с фиксированным напряжением смещения. Схема с параллельной отрицательной обратной связью. Схема с последовательной отрицательной обратной связью.

Практика. Снятие вольтамперных характеристик транзисторов. Опыты по выбору рабочей точки транзисторов.

14. Схемы выходных каскадов.

Теория. Общие сведения. Электрическое согласование. Входное и выходное сопротивление усилительных каскадов. Однотактный каскад. Двухтактный трансформаторный каскад. Двухтактный бестрансформаторный каскад.

Практика. Снятие вольтамперных характеристик транзисторов. Опыты по выбору рабочей точки транзисторов

15.Лаборатория радиолюбителя.

Теория. Общие сведения. Батареи и аккумуляторы. Сетевые трансформаторы. Регулируемый стабилизированный усилитель. Проверка неисправности транзисторов и диодов. Когда портятся транзисторы? Любительский генератор. Зуммер для изучения азбуки Морзе. Отрабатываются конструкции и собираются схемы различных электронных устройств.

Практика. Снятие вольтамперных характеристик транзисторов. Опыты по выбору рабочей точки транзисторов

16.Итоговое занятие.

Участие в городском конкурсе радиолюбителей. Подведение итогов за 2 год обучения: диагностика знаний, умений, навыков в форме практической работе.

**Учебный план
3 год обучения**

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттес- тации/ контро- ля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	-	2	
2	Микроконтроллеры	3	6	9	Опрос и наблюдение
3	Интерфейс работы с Ардуино	4	8	12	Опрос и наблюдение
4	Датчики	2	6	8	Опрос и наблюдение
5	Драйвер двигателя	2	4	6	Опрос и наблюдение
6	Сервопривод	2	6	8	Опрос и наблюдение
7	Непрограммируемые роботы	2	4	6	Опрос и наблюдение
8	Изготовление различных (простых) радиоэлектронных устройств, изучение их работы	8	76	84	Опрос и наблюдение
9	Выставка работ и другие мероприятия	8		8	
	Итого:	33	111	144	

**Содержание учебного плана
3 год обучения**

1. Вводное занятие (2ч.)

Теория:

Правила поведения при работе с микросхемами

2. Микроконтроллер (9ч.)

Теория:

Знакомство с микроконтроллером Arduino

Практика:

Подключение микроконтроллера к компьютеру

Форма контроля:

Опрос и наблюдение

3. Интерфейс работы с Arduino (12ч.)

Теория:

Среда разработки Arduino

Практика:

Написание простых программ для Arduino

Форма контроля:

Опрос и наблюдение

4. Датчики (8ч.)

Теория:

Знакомство с датчиками измерения расстояния.

Практика:

Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.

Форма контроля:

Опрос и наблюдение

5. Драйвер двигателя.(6ч.)

Теория:

Знакомство с драйвером двигателя.

Практика:

Написание программ управления двигателями

Форма контроля:

Опрос и наблюдение

6. Сервопривод (8ч.)

Теория:

Изучение сервопривода. Подключение и программирование

Практика:

Подключение и программирование

Форма контроля:

Опрос и наблюдение

7. Непрограммируемые роботы (6ч.)

Теория:

Роботы на транзисторах. Знакомство с микросхемой L293D, L298N и ее возможностями.

Практика:

Сборка схем на микросхемах L293D,L298N

Форма контроля:

Опрос и наблюдение

Формы аттестации и контроля

Диагностика образовательного процесса осуществляется по следующим уровням:

- Предварительный (стартовый) уровень – при записи в кружок необходимо выявить интересы подростков, а также осведомленность их в вопросах элементарной электро- и радиотехнике. Это поможет в дальнейшем правильно организовать учебно- воспитательный процесс, предотвратить отсев обучающихся из объединения.
- Текущий (рубежный) уровень – проводится в декабре и в мае, по итогам текущей диагностики составляется аналитическая справка;
- Итоговый уровень – по окончанию обучения, по результатам итоговой диагностики составляется аналитическая справка.

Оценочные материалы

Контрольно-измерительные материалы:

Основными критериями оценивания специальных умений и навыков обучающихся являются:

- 1.знание понятий и терминов по электронике;
- 2.владение специальной терминологией;
- 3.знание технологии изготовления радиоаппаратуры;
- 4.владение специальным оборудованием и аппаратурой;
- 5.применении знаний в реализации проектов для выставки.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Эффективность занятий и конечные результаты деятельности кружка во многом зависят от технического оснащения и оформления радиолaborатории, наличия в ней материалов и деталей, электро- и радиоизмерительных приборов.

Для проведения занятий необходима мастерская, соответствующая требованиям СанПи. Помещение должно быть сухим, желательно оборудовать вытяжной вентиляцией. Наличие подсобного помещения для хранения материалов, приборов, деталей, инструментов (кладовая).

Примерный перечень оборудования, инструментов и материалов

Оборудование	№ п/п	Наименование	Кол-во, шт	
Оборудование	1	Ученический стол 800*1400 (мм)	6	
	2	Учительский стол 600*1200 (мм)	1	
	3	Стул ученический	16	
	1	Паяльники электрические мощностью до 40 Вт	8	
	2	Плоскогубцы разные	4-6	
Инструменты	4	Кусачки торцовые и боковые	2-4	
	5	Пинцеты	4-6	
	6	Монтажные или перочинные ножи	4-6	
	7	Отвертки с лезвиями шириной 2-8 мм и разной длины	8-10	
	8	Тиски ручные, настольные и слесарные	2	
	9	Дрель ручная с набором сверл диаметром 1...10 мм	1	
	10	Плашки и метчики для нарезания внешних и внутренних резьб разных размеров (М3, М4, М5)	2	
	11	Молотки	4	
	12	Ножовка слесарная ручная со сменными полотнами для работы по дереву и металлу	1	
	13	Нож-резак по металлу и пластмассе	1	
	14	Штангенциркуль	2	
	15	Угольники, линейки	4	
	16			
	17	Низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур n-p-n и p-n-p		
	18	Клей «Момент»		
	Необходимые материалы	19	Обмоточный провод диаметром 0,12...0,3 с любым изоляционным покрытием	Количество радиодеталей каждого вида зависит от конкретных конструкций и уточняется по ходу практической деятельности воспитанников
		20	Припой и техническая канифоль	
		21	Многожильный провод и изоляторы для антенны	
22		Полупроводниковые точечные и сплавные диоды		
23		Головные телефоны		
24		Конденсаторы и резисторы разных типов и номиналов		
25		Транзисторы полевые		
26		Интегральные микросхемы		
27		Малогабаритные межкаскадные (согласующие) и выходные трансформаторы и т.д.		

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, с компетенцией в области радиотехники.

Информационное обеспечение: - аудио-, видео-, фото-каталоги, интернет-источники, электронные образовательные и сетевые ресурсы .

Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конснект-arduino>

Список ссылок на сайте Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduinoit/>

Методические материалы

В основу учебно-воспитательного процесса положены лично – ориентированные технологии, которые позволяют обеспечить комфортные, бесконфликтные и безопасные условия развития личности ребенка, реализации ее природных потенциалов.

Основные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, позволяющие в кратчайший срок передать и освоить большую по объему информацию (беседы, объяснения, демонстрации, показы, повторения, отработка упражнений и др.)
- проблемные, частично-поисковые и творческие методы, позволяющие обучающимся активно овладевать приёмами анализа учебного материала с целью постановки проблемы и нахождения путей её решения, осваивать приёмы самостоятельной постановки проблем и нахождения способов их решения.

г. Минусинск 2020 г.

Календарный учебный график

количество учебных недель	количество учебных дней	дата начала реализации программы	дата окончания реализации программы
36	216	01.09.2020	31.05.2021

1 год обучения 1 группа

№ п/п	Дата занятия (число, месяц, год)	Время проведения занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля
1			Вводное занятие. Краткая история радиоэлектроники	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
2			Правила безопасности труда	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
3			Правила безопасности труда	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
4			Правила безопасности труда	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
5			Пайка и основы электрического монтажа	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
6			Пайка и основы электрического монтажа	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
7			Пайка и основы электрического монтажа	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
8			Пайка и основы электрического монтажа	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
9			Основные сведения об электричестве	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
10			Основные сведения об электричестве	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
11			Основные сведения об электричестве	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
12			Основные сведения об электричестве	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
13			Постоянный электрический ток	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
14			Постоянный электрический ток	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
15			Постоянный электрический ток	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
16			Постоянный электрический ток	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
17			Постоянный электрический ток	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
18			Постоянный электрический ток	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
19			Основные законы постоянного тока	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение

			емкость и конденсаторы			и беседа	наблюдение
49			Виды конденсаторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
50			Виды конденсаторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
51			Виды конденсаторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
52			Виды конденсаторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
53			Виды конденсаторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
54			Электромагнетизм	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
55			Электромагнетизм	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
56			Электромагнетизм	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
57			Электромагнетизм	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
58			Электромагнетизм	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
59			Электромагнетизм	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
60			Некоторые свойства индуктивности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
61			Некоторые свойства индуктивности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
62			Некоторые свойства индуктивности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
63			Некоторые свойства индуктивности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
64			Некоторые свойства индуктивности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
65			Некоторые свойства индуктивности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
66			Звук и его особенности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
67			Звук и его особенности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
68			Звук и его особенности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
69			Электроакустические преобразователи	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
70			Электроакустические преобразователи	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
71			Электроакустические преобразователи	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
72			Электроакустические преобразователи	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
73			Итоговое занятие	2	ДДТ	Тестирование	

2 год обучения 2 группа

№ п\п	Дата занятия (число, месяц, год)	Время проведения занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля
1			Вводное занятие.	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
2			Освоение практических навыков по изготовлению радиоустройств	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
3			Освоение практических навыков по изготовлению радиоустройств	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
4			Освоение практических навыков по изготовлению радиоустройств	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
5			Освоение практических навыков по изготовлению радиоустройств	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
6			Использование измерительных приборов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
7			Использование измерительных приборов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
8			Радиовещание	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
9			Радиовещание	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
10			Радиоприем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
11			Радиоприем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
12			Колебательный контур	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
13			Колебательный контур	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
14			Колебательный контур	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
15			Колебательный контур	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
16			Полупроводниковые диоды	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
17			Полупроводниковые диоды	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение

18			Полупроводниковые диоды	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
19			Полупроводниковые диоды	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
20			Биполярные транзисторы	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
21			Биполярные транзисторы	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
22			Биполярные транзисторы	8	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
23			Биполярные транзисторы	8	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
24			Особенности биполярных транзисторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
25			Особенности биполярных транзисторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
26			Особенности биполярных транзисторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
27			Особенности биполярных транзисторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
28			Особенности биполярных транзисторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
29			Особенности биполярных транзисторов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
30			Графические характеристики транзистора	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
31			Графические характеристики транзистора	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
32			Графические характеристики транзистора	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
33			Графические характеристики транзистора	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
34			Графические характеристики транзистора	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
35			Графические характеристики транзистора	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
36			Анализ электронных схем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
37			Анализ электронных схем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
38			Анализ электронных схем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
39			Анализ электронных схем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
40			Анализ электронных схем	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
41			Анализ	2	ДДТ	Лекция	Опрос и

			электронных схем			и беседа	наблюдение
42			Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
43			Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
44			Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
45			Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
46			Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
47			Биполярный транзистор в роли линейного усилителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
48			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
49			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
50			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
51			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
52			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение

			предварительных каскадов				
53			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
54			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
55			Схемы для обеспечения выбранной рабочей точки транзисторных предварительных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
56			Схемы выходных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
57			Схемы выходных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
58			Схемы выходных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
59			Схемы выходных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
60			Схемы выходных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
61			Схемы выходных каскадов	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
62			Лаборатория радиолюбителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
63			Лаборатория радиолюбителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
64			Лаборатория радиолюбителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
65			Лаборатория радиолюбителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
66			Лаборатория радиолюбителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
67			Лаборатория радиолюбителя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
68			Итоговое занятие	2	ДДТ		Тестирование

3год обучения 3группа

№ п\п	Дата занятия (число, месяц, год)	Время проведения занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля
1			Вводное занятие. Техника безопасности	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
2			Микроконтроллеры	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
3			Микроконтроллеры	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
4			Микроконтроллеры	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
5			Микроконтроллеры	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
6			Интерфейс работы с Ардуино	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
7			Интерфейс работы с Ардуино	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
8			Интерфейс работы с Ардуино	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
9			Интерфейс работы с Ардуино	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
10			Интерфейс работы с Ардуино	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
11			Интерфейс работы с Ардуино	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
12			Датчики	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
13			Датчики	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
14			Датчики	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
15			Датчики	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
16			Драйвер двигателя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
17			Драйвер двигателя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
18			Драйвер двигателя	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
19			Сервопривод	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
20			Сервопривод	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
21			Сервопривод	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
22			Сервопривод	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
23			Непрограммируемые роботы	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
24			Непрограммируемые роботы	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение
25			Непрограммируемые роботы	2	ДДТ	Лекция и беседа	Опрос и наблюдение

26 По 67			Изготовление различных (простых) радиоэлектронных устройств, изучение их работы	2	ДДТ	Практика	Опрос и наблюдение
68			Выставка работ и другие мероприятия	2	ДДТ		
69			Выставка работ и другие мероприятия	2	ДДТ		
70			Выставка работ и другие мероприятия	2	ДДТ		
71			Выставка работ и другие мероприятия	2	ДДТ		

Список литературы:

Список литературы для педагога

1. Алексеев Ю.П. Бытовая радиоаппаратура и ремонт: учебное пособие средних ПТУ - М.: Радио и связь,1984.
2. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. – М.: Радио и связь,1986.
3. Городилин В.М., Городилин В.В. Регулировка радиоаппаратуры: учебник для средних ПТУ- М.: Высшая школа,1986.
4. Галагузова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электронику- М.: Просвещение,1984.
5. Иванов Б.С. Электроника в самоделках. – М.: ДОСААФ,1981.
6. Камнев В.М. Чтение схем и чертежей электроустройств: Учебное пособие для средних ПТУ. –М.: Высшая школа,1986.
7. Комский Д.М. Электронные автоматы и игры. М.: Энергоиздат,1981.
8. Лапина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Книга для учителей. – М.: Просвещение ,1985.
9. Любимов К.В., Новиков С.М. Знакомимся с электрическими цепями.- М.: Наука,1981.
10. Путьтин Н.Н. В помощь начинающему радиолюбителю. М.: Энергия,1980.
11. Справочное пособие по электротехнике и основам электронике /Под редакцией проф. А.В. Нетушила. М.: - высшая школа,1986.
12. Титце У., Шенк К. Полупроводниковые схемы техника. /Пер. с немецкого/ - М.: Мир, 1983.
13. Шишков А. Первые шаги в радиоэлектронике–Госиздательство «Техник» София, 1986.

Список литературы для учащихся

1. Радиоэлектронные игрушки. Я. Войцеховский. Москва "Советское радио" 1997.
2. В помощь радиолюбителю. Москва. Издательство ДОСААФ.
- 3.Бытовые электронные автоматы. В.А. Зеленский. МРБ "Радио и связь" 1989

Приложение 1

**ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ
промежуточной аттестации**

20 - 20 _____ учебный год

Название объединения _____

Фамилия, имя, отчество педагога _____

Дата проведения _____

№ группы _____ п/п _____

	Фамилия имя учащегося	Форма проведения				Общая оценка
		Тестирование	Наблюдение	Просмотр работ	Конкурсы	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						

Всего аттестовано _____ учащихся

Из них по результатам аттестации показали:

высокий уровень чел.% от общего количества учащихся в группе;

средний уровень чел.% от общего количества учащихся в группе;

низкий уровень чел.% от общего количества учащихся в группе.

Подпись педагога _____

