

Министерство образования и науки Самарской области
Юго-Западное управление образования и науки Самарской области
Хворостянский филиал ГБОУ СОШ пос. Прогресс м.р. Хворостянский
Самарской области «Дом детского творчества» .

Программа принята на методическом
Совете № ____
от _____г.

«Утверждаю»
Руководитель филиала
ГБОУ СОШ пос. Прогресс
Л.А. Борисова _____
« ____ » _____ 2024г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа

«Юный радиотехник»



Направленность: техническая

Возраст детей 10-15 лет
Срок обучения – 1 год
Разработчик: Хархавкин
Дмитрий Викторович,
педагог дополнительного
образования

Хворостянка, 2024г

Аннотация

Программа составлена на основании современных требований к образовательным программам. По программе «Юный радиотехник» могут обучаться учащиеся среднего школьного возраста и, которые в доступной форме познакомятся с элементами техники и простейшими технологическими процессами.

Обучающиеся изготавливают технические игрушки, несложные модели машин и механизмов, простейшие автоматические устройства, занимаются моделированием и макетированием. Обучение по данной программе служит хорошей пропедевтикой для всех форм последующего обучения школьников среднего школьного возраста в объединениях научно – технической и спортивно – технической направленностей.

Дополнительная образовательная программа «Юный радиотехник» состоит из 3 модулей: «Основы радиотехники», «Простейшие электронные приборы», «Источники питания».

Данная дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на полную реализацию в течение одного года.

Программа ориентирована на обучение детей 10-15 лет. Объём программы - 108 часов. Режим занятий - 3 раза в неделю, при наполняемости - 15 учащихся в группе.

Пояснительная записка

Программа составлена на основе:

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

Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

«Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

«Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

Направленность программы – *техническая*, носит развивающий характер. Программа занятий в объединении рассчитана на подготовку к конструированию несложной радиотехнической аппаратуры. Она предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по радиотехнике и выполнение монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению радиоустройств.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной, программа предполагает включение тем, удовлетворяющих современным интересам, увлечениям учащихся, как в теоретическом материале, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных средств электронной автоматики.

Актуальность данной программы состоит в том, что она готовит школьников к конструкторской, радиотехнической деятельности. Также программа помогает выбрать профессию, связанную с радиотехникой и радиоэлектроникой. Занимаясь в этом направлении деятельности, учащиеся расширяют и углубляют знания, полученные на школьных уроках физики, математики, информатики, черчения.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы «Основы радиотехники» определена тем, что ориентирует каждого воспитанника на приобщение к техническому творчеству, применение полученных знаний, умений и навыков конструирования и моделирования в процессе деятельности, на создание индивидуального продукта.

Цели и задачи

Целью данной программы является обучение детей основам радиотехники и радиоэлектроники с ориентацией их на получение технических специальностей в колледжах и ВУЗах.

В основу данной программы положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической, научно- исследовательской, самостоятельной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования, который определяет

задачи:

обучающие:

- научить технически грамотно изготавливать и настраивать радиотехнические изделия на макетных платах;
- ориентировать учащихся на новейшие технологии и методы организации практической деятельности в сфере радиотехники;
- организовывать разработку технико-технологических проектов;

развивающие:

- развивать способности к познавательной активности, самообразованию;

- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях современных рыночных отношений;
- развивать интерес к поисковой работе в области радиотехники и электроники;
воспитательные:
- воспитывать трудолюбие, ответственность, аккуратность, навыки коллективного труда;
- формировать личность с активной позицией к самообразованию и техническому творчеству.

Дополнительная образовательная программа «Юный радиотехник» состоит из 3 модулей: «Основы радиотехники», «Простейшие электронные приборы», «Источники питания».

Данная дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на полную реализацию в течение одного года.

Программа ориентирована на обучение детей 10-15 лет. Объём программы - 108 часов. Режим занятий - 3 раза в неделю, при наполняемости - 15 учащихся в группе.

Методические особенности:

- Теоретические занятия,
- Лабораторные работы,
- Практические работы.

Большое внимание со стороны педагога уделяется подбору тем для практических работ и формированию навыков работы в творческой группе.

Формы проведения лабораторных работ – фронтальная (когда ученики синхронно работают под руководством педагога) и свободная дискуссия.

Форма проведения практических работ – индивидуальная.

При организации оценки индивидуальных работ учащихся, чаще всего используется форма коллективного разбора – после самооценки работы автором, производится коллективное обсуждение (педагог занимает позицию равного в группе).

Учебный план ДОП «Юный радиотехник»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Основы радиотехники»	36	12	24
2.	«Простейшие электронные приборы»	36	8	28
3.	«Источники питания»	36	8	28
	ИТОГО	108	36	72

1.Модуль «Основы радиотехники»

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным правилам радиотехники, приобретение навыков работы с электро- и радио- монтажным инструментом, применяемыми в радиотехнике.

Осуществление обучения детей по данному модулю дает им возможность познакомиться с технологией выполнения различных видов монтажа методом пайки. Обучающиеся самостоятельно изготавливают макетно-наладочные платы, демонтируют электронные блоки.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: обучение детей основам радиотехники и радиоэлектроники

Задачи модуля:

- познакомить с видами и технологиями монтажа электронных схем, электро- и радио- монтажным инструментом;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- обучить правил безопасной работы с простейшими ручными инструментами в процессе всех этапов работы;
- изучить названия деталей и устройств технических объектов, названия основных деталей и частей техники.
- научить работать с чертежом и эскизами реальных технических объектов.

Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	1	1	-	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Электромонтажные работы	18	6	12	Наблюдение, беседа
3	Основы электротехники	16	6	11	Наблюдение, беседа
4	Итоговое занятие	1			Анкетирование
	Итого:	36	13	23	

Содержание модуля

1. Вводное занятие

Электронная автоматика: характеристика, назначение, сферы применения. Краткий обзор развития электронной автоматики.

Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой кружка.

Обсуждение плана работы кружка.

2. Электромонтажные работы

Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. Виды и технология монтажа электронных схем. Электро- и радио- монтажный инструмент.

Припой и флюсы: назначение, основные характеристики и применение. Технология выполнения различных видов монтажа методом пайки.

Практическая работа. Изготовление макетно-наладочных плат, демонтаж электронных блоков.

3. Основы электротехники

Строение вещества. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Электрический ток. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение. Единицы измерения электрического напряжения.

Безопасность труда при проведении измерений в электрических цепях.

Последовательная электрическая цепь. Электрическое сопротивление. Единицы измерения электрического сопротивления. Условные графические обозначения резисторов. Резисторы: основные типы, их характеристики и применение.

Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Химические источники тока. Закон Ома для полной цепи.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Реостат. Делитель напряжения. Расчет параметров элементов электрической цепи постоянного тока.

Магнитное поле. Проводник в магнитном поле. Магнитное поле катушки. Электромагнит. Электромагнитная индукция.

Переменный электрический ток и его основные характеристики: амплитуда, частота, период, фаза.

Индуктивность. Катушка индуктивности. Условные графические обозначения катушки индуктивности. Единицы измерения индуктивности. Расчет катушек индуктивности. Индуктивное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение индуктивностей.

Электрическая емкость. Единицы измерения. Условные графические обозначения. Емкостное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение емкостей.

Конденсаторы: основные типы, их характеристики и применение.

Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока.

Лабораторная работа. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

Практическая работа. Изготовление электрифицированных учебно-наглядных пособий. Простейшая светомузыкальная приставка.

2. Модуль «Простейшие электронные приборы»

Реализация этого модуля данной программы состоит в том, что она готовит школьников к конструкторской, радиотехнической деятельности, помогает выбрать профессию, связанную с радиотехникой и радиоэлектроникой. Занимаясь в этом направлении деятельности, учащиеся расширяют и углубляют знания, полученные на школьных уроках физики, математики, информатики, черчения.

Осуществление обучения детей по данному модулю дает им возможность познакомиться с технологией выполнения различных видов монтажа методом пайки. Обучающиеся самостоятельно изготавливают макетно-наладочные платы,

демонтируют электронные блоки.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: познакомить с простейшими электронными приборами

Задачи модуля:

- познакомить с условными графическими обозначениями.
- типами приборов, основными характеристиками и применением;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- обучить правил безопасной работы с простейшими ручными инструментами в процессе всех этапов работы;
- изучить названия деталей и устройств технических объектов, названия основных деталей и частей техники.
- научить работать с чертежом и эскизами реальных технических объектов.

Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Электротехнические устройства	12	3	9	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Полупроводниковые приборы	12	3	9	Наблюдение, беседа
3	Электронные измерительные приборы	11	3	9	Наблюдение, беседа
4	Итоговое занятие	1			Анкетирование
	Итого:	36	9	27	

Содержание модуля

4. Электротехнические устройства

Кнопки и переключатели. Условные и графические обозначения. Типы, назначение, характеристики и применение. Электромагнитные реле и шаговые искатели. Условные графические обозначения. Типы, основные характеристики и применение.

Элементы индикации и сигнализации: лампы накаливания, газоразрядные индикаторы, полупроводниковые излучающие приборы, знаковые и цифровые индикаторы, устройства акустической сигнализации. Условные графические обозначения. Назначение, основные характеристики и способы включения в электронных устройствах.

Электрические машины. Условное графическое обозначение. Принцип действия. Микроэлектродвигатели постоянного тока: основные типы и их характеристики.

Трансформаторы. Условное графическое обозначение. Принцип действия. Расчет трансформаторов.

Лабораторная работа. Электромагнитное реле. Микроэлектродвигатель.

Практическая работа. Сигнализатор перегорания предохранителя, кодовый замок на реле, игровой автомат на реле, устройство защиты на реле, устройство управления скоростью вращения якоря электродвигателя и т.п.

5. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые материалы. Проводимость p - и n -типа, p - n -переход.

Полупроводниковый диод. Условное графическое обозначение. Вольт-амперная характеристика диода. Основные типы, параметры и применение полупроводниковых диодов.

Биполярный транзистор. Принцип действия. Условные графические обозначения. Транзисторы структуры $p-n-p$ и $n-p-n$. Основные характеристики биполярных транзисторов.

Транзистор – усилитель электрического сигнала. Схемы включения транзистора и их основные характеристики. Классификация биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы. Условные графические обозначения. Принцип действия и характерные особенности применения.

Правила монтажа полупроводниковых приборов.

Многослойные полупроводниковые приборы: динистор, тринистор, семистор. Условные графические обозначения. Принцип действия. Основные типы и применение.

Интегральные микросхемы. Технология изготовления. Гибридные ИМС.

Лабораторная работа. Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор. Динистор и тринистор.

Практическая работа. Изготовление несложных электронных устройств с применением полупроводниковых приборов: кодовый замок, охранное устройство, контролер влажности, контролер уровня жидкости, регулятор температуры нагревательных приборов, реле времени и т.д.

6. Электронные измерительные приборы

Назначение и краткая характеристика приборов для контроля параметров и наладки электронных устройств.

Генератор сигналов низкой частоты. Генератор сигналов высокой частоты. Генератор сигналов специальной формы. Осциллограф. Частотомер. Электронные приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности.

Безопасность труда при проведении измерений. Правила эксплуатации приборов и методика проведения измерений.

Лабораторная работа. Исследование параметров сигналов генераторов при помощи осциллографа.

3. Модуль «Источники питания»

Реализация этого модуля направлена на углубление правил радиотехники,

приобретение навыков работы с электро- и радио- монтажным инструментом, применяемыми в радиотехнике.

Осуществление обучения детей по данному модулю дает им возможность познакомиться с технологией выполнения различных видов монтажа методом пайки. Обучающиеся самостоятельно изготавливают макетно-наладочные платы, демонтируют электронные блоки.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: расширение знаний в радиотехнике и радиоэлектронике

Задачи модуля:

- научить технически грамотно изготавливать и настраивать радиотехнические изделия на макетных платах;
- ориентировать учащихся на новейшие технологии и методы организации практической деятельности в сфере радиотехники;
- организовывать разработку технико-технологических проектов;
- развивать способности к познавательной активности, самообразованию;
- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях современных рыночных отношений;
- развивать интерес к поисковой работе в области радиотехники и электроники;
- воспитывать трудолюбие, ответственность, аккуратность, навыки коллективного труда;
- формировать личность с активной позицией к самообразованию и техническому творчеству

Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Источники вторичного электропитания	17	5	12	наблюдение, беседа
2	Обработка и генерирование аналоговых сигналов	18	6	12	наблюдение, беседа
3	Заключительное занятие	1	1		Презентация, анкетирование
	Итого:	36	12	24	

Содержание модуля

7. Источники вторичного электропитания

Выпрямление напряжения переменного тока. Принцип действия одно- и двухполупериодного выпрямителей. Схемы выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры: основные типы, их характеристики и применение.

Классификация стабилизаторов напряжения постоянного тока. Принцип электронной стабилизации напряжения. Параметрический стабилизатор. Принцип действия, основные характеристики и применение. Расчет параметрических стабилизаторов напряжения.

Стабилизатор напряжения непрерывного действия компенсационного типа. Структура и принцип действия. Стабилизаторы напряжения с последовательным и параллельным включением регулирующего элемента. Принцип действия, характеристики и область применения.

Импульсный стабилизатор напряжения. Принцип действия. Перспективы развития источников вторичного электропитания.

Лабораторная работа. Выпрямитель напряжения переменного тока. Параметрический стабилизатор напряжения. Стабилизатор напряжения компенсационного типа.

Практическая работа. Изготовление источников вторичного электропитания для нужд кружка, социально-реабилитационного центра.

8. Обработка и генерирование аналоговых сигналов

Усилители аналоговых сигналов в устройствах автоматики. Усилительный каскад на транзисторе. Установка режима работы транзистора по постоянному току. Простейший расчет параметров элементов усилительного каскада на транзисторе. Входные и выходные характеристики каскада.

Усилитель напряжения. Виды связи между каскадами усилителя. Обратная связь в усилителе. Усилитель постоянного тока. Избирательный усилитель. Усилитель мощности.

Генерация гармонических колебаний. LC- и RC-автогенераторы.

Аналоговые интегральные микросхемы. Классификация аналоговых ИМС. ИМС дифференциального усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и применение ИМС дифференциального усилителя.

ИМС операционного усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и назначение. Основные схемы использования ИМС операционного усилителя.

Лабораторная работа. Усилитель напряжения на биполярных транзисторах RC-автогенератор. Операционный усилитель.

Практическая работа. Усилитель звуковой частоты, переговорное устройство, имитаторы звуков, электронная сирена, пробники для проверки трактов усилителей, электромузыкальный звонок, электронный замок со звуковым, ультразвуковым или оптическим ключом, селективные устройства управления.

9. Заключительное занятие

Подведение итогов работы кружка за год. Поощрение наиболее активных кружковцев.

Методические особенности:

Теоретические занятия предполагают варианты:

- лекционная форма,
- уроки-беседы,
- демонстрационная форма
- и другие.

Лабораторные работы предполагают:

- работа с материалом экспертных лекций, дополнительным источником информации по обсуждаемым проблемам,
- работа с эталонными приборами (заводскими), аргументированное обсуждение их достоинств и недочетов,
- анализ собственных работ.

Практические работы предполагают:

- групповое и индивидуальное консультирование,
- подготовка и защита индивидуальных и групповых работ по теме,
- самостоятельную работу обучающихся (основа практических занятий),
- совместную работу (группы объединяет общая цель работы, ее тема, содержание и сроки сдачи материала преподавателю).

Большое внимание со стороны педагога уделяется подбору тем для практических работ и формированию навыков работы в творческой группе.

Формы проведения лабораторных работ – фронтальная (когда ученики синхронно работают под руководством педагога) и свободная дискуссия.

Форма проведения практических работ – индивидуальная.

При организации оценки индивидуальных работ учащихся, чаще всего используется форма коллективного разбора – после самооценки работы автором, производится коллективное обсуждение (педагог занимает позицию равного в группе).

<i>Тема</i>	<i>Формы организации занятий</i>	<i>Формы обучения</i>	<i>Методы обучения</i>	<i>Формы подведения итогов по темам</i>
№1. Введение в курс	Вводное занятие	Анкетирование, инструктажи	Словесные, наглядные	Анализ анкет
	Теоретическое занятие	Сообщение, беседа, диалог	Словесные, наглядные	Отслеживание получения знаний через собеседование
	Ознакомительное занятие	Экскурсии	Словесные, наглядные	
№2. Электромонтажные работы №3. Основы электротехники №4. Электротехнические устройства №5. Полупроводниковые	Теоретические занятия	Лекции с использованием фрагментов компьютерных программ, наглядных пособий и демонстрационного материала, семинары и дискуссии	Словесные, наглядные, репродуктивные, приобретение знаний, умений, творческих способностей	Отслеживание получения знаний через выполнение практических и самостоятельных работ

приборы	Практические занятия	Выполнение самостоятельных исследований. Включение в творческое проектирование	Практические, приобретение и закрепление знаний, умений, творческих способностей	
	Лабораторные занятия	Выполнение исследований в группе.	Практические, приобретение и закрепление знаний, умений, творческих способностей	
№ 6. Электронные измерительные приборы	Теория	Лекции и уроки-беседы с использованием фрагментов компьютерной программы, наглядных пособий и демонстрационного материала, семинары.	Словесные, наглядные, репродуктивные, получение знаний; репродуктивные; приобретение знаний, умений, творческих способностей;	Отслеживание получения знаний через выполнение практической работы
	Лабораторные занятия	самостоятельная работа индивидуально и по подгруппам. консультирование	Практические, закрепление знаний и действий; проверка знаний и умений: продуктивные;	
№ 7. Источники вторичного электропитания №8. Обработка и генерирование аналоговых сигналов	Теоретические занятия	практическая работа	Практические, получение знаний, индуктивные	организация учащимися собственных культурных мероприятий
	Лабораторные занятия	Выполнение исследований в группе.	Практические, проверка и умений, дедуктивные, приобретение творческих способностей	Разработка документации, защита организация и проведение проекта
	Практические занятия	Выполнение самостоятельных исследований. Включение в творческое проектирование	Практические, проверка и умений, продуктивные	Разработка документации, защита организация и проведение проекта

ОЖИДАЕМЫЕ ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

К концу учебного года учащиеся должны **знать:**

1. работу принципиальных схем радиотехнических устройств;
2. правила безопасной работы с приборами и инструментами;
3. основные электрические величины;
4. закон Ома и его практическое применение для участка цепи;
5. сведения о переменном токе и его основные параметры;
6. частотный диапазон радиовещания;
7. роль учёных Максвелла, Фарадея, Ома, Герца, Попова в развитии радиоэлектроники;
8. устройство полупроводниковых приборов;
9. принцип работы приёмника прямого усиления;

уметь:

1. оказать первую медицинскую помощь пораженному электротоком.
2. выполнить электромонтажные работы.
3. конструировать и собирать схемы простых РЭУ.
4. грамотно применять измерительные приборы.
5. читать принципиальные схемы несложных радиотехнических устройств;
6. составлять схемы;
7. производить необходимые измерения и настройку изделий, качественную сборку;
8. соблюдать правила техники безопасности при работе с электричеством;
9. уметь пользоваться специальной литературой.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся освоил практически весь объём знаний 100- 80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70- 50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- *низкий уровень* – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- *низкий уровень* - учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Система оценки результатов освоения программы

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной и итоговой аттестации учащихся.

Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы. Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Достиженные учащимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту. Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; защита творческих работ, проектов; соревнование.

Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года. Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год. Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы

репродуктивного характера; защита творческих проектов; соревнование.

Итоговая аттестация учащихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы. Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании текущего года обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Итоговая аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; практическая работа.

Материально-техническое обеспечение

Контрольно-измерительные приборы.

- тестеры – 8-10 шт.;
- осциллограф
- источники питания
- прибор для измерения параметров транзисторов
- генератор низкочастотный
- генератор высокочастотный
- генератор прямоугольных импульсов
- осциллограф
- осциллограф двухлучевой
- измеритель параметров индуктивностей и емкостей
- мост для измерения величин сопротивлений
- частотомер
- цифровой вольтметр
- универсальный источник питания
- источник питания типа ВС-30
- автотрансформатор типа ЛАТР, РНО
- трансформатор с плавной регулировкой выходного напряжения

Расходуемые материалы.

В объединении желательно иметь:

- стеклотекстолит, текстолит, гетинакс листовой толщиной 0,5-2,5 мм;
- стеклотекстолит, (гетинакс) фольгированный толщиной 1-2,5 мм;
- полистирол листовой разных цветов толщиной 0,5-3 мм;
- органическое стекло листовое толщиной 4 мм;
- прессшпан толщиной 1-2 мм;
- пластилин твердый для макетных работ;
- алюминий листовой толщиной 1-2 мм;
- дюралюминий листовой толщиной 1,5-2,5мм;
- дюралюминиевый профиль (уголок, тавр, двутавр);
- эбонит, полистирол, текстолит, алюминий, дюралюминий, латунь, медь в прутках и болванках диаметром до 60 мм;
- припой ПОС-60 в прутках и проволоке;
- канифоль светлая, спирто-канифольный флюс;
- клеи разные (ПВА, БФ-2, «Уникум», «Момент», «Феникс» и др.);
- лакоткань, трубки ПВХ и ПЭ разных размеров;
- лента изоляционная хлопчатобумажная и ПВХ;
- провода монтажные и обмоточные;
- нитрошпатлевка, нитрокраски, растворители разные, метизы;
- сердечники для силовых трансформаторов мощностью 5-50 Вт,
- кассы резисторов мощностью 0,125-1 Вт, ряд Е-24;
- кассы низкочастотных и высокочастотных конденсаторов, ряд Е-24;

- электролитические конденсаторы 1-4000 мкФ;
- низкочастотные согласующие и выходные трансформаторы типа ТОТ или аналогичные;
- элементы индикации (лампы накаливания, светоизлучающие диоды, цифровые и знаковые индикаторы т. п.);
- полупроводниковые диоды, триоды, интегральные микросхемы, тиристоры;
- электродинамические головки прямого излучения;
- ушные или головные телефоны, капсюли, (ТМ-2, ТМ-4, ВТМ, ТОН и т.д.);
- электромагнитные реле с рабочим напряжением до 48 В;
- измерительные головки магнитоэлектрической системы с силой тока полного отклонения до 1 мА;
- коммутационные изделия;
- круглые и плоские стержни из феррита марок 100 НН - 600 НН;
- кольца из феррита марок 600НН – 2000 НН;
- держатели предохранителей с плавкими вставками;

Литература:

1. Алгинин Борис Евгеньевич «Кружок электронной автоматики» Москва «Просвещение» 1990г.
2. Атанас Иванов «Радиоэлектроника» София «Техника» 1993г.
3. Борисов В.Г. «Юный радиолюбитель» Москва «Радио и связь» 1985г.
4. «Программа для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ» по редакцией Кротова И.В. Москва «Просвещение» 1988г.
5. Штамлер В.С. «Самодельные электронные устройства» Москва «ДОСААФ» 1984 г.
6. Программа. Творчество учащихся. М.: «Просвещение», 1995.
7. П.П. Головин Учимся радиоэлектронике 1999.
8. Б.Е.Алгинин Кружок электронной автоматики,1991.
9. Б.С.Иванов Электроника в самоделках,1995.