

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия» г. Боровичи

Рассмотрено
на заседании ПЦК
естественно-научного
цикла
Протокол № 1 от

Миляева О.В.

Согласовано
Зам. Директора
по УВР
Павлова Н.А.

31.08.2023 г.

Утверждаю
Директор МАОУ
«Гимназия»
г. Боровичи
Андреева О.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Внеурочной деятельности
«Научная лаборатория»
для учащихся 7 - 9 КЛАССОВ
(возраст обучающихся 13-16 лет)
Срок реализации - 3 года

Автор:
Дарушина Светлана Викторовна
учитель высшей категории
МАОУ «Гимназия»

2023 г.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия» г. Боровичи

Рассмотрено
на заседании ПЦК
естественно-научного
цикла
Протокол № 1от

Миляева О.В.

Согласовано
Зам. Директора
по УВР
Павлова Н.А.

Утверждаю
Директор МАОУ
«Гимназия»
г. Боровичи
Андреева О.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Внеурочной деятельности
«Научная лаборатория»
для учащихся 7 - 9 КЛАССОВ
(возраст обучающихся 13-16 лет)
Срок реализации - 3 года

Автор:
Дарушина Светлана Викторовна
учитель высшей категории
МАОУ «Гимназия»

2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Научная лаборатория**» имеет профориентационную техническую направленность, так как способствует приобщению учащихся к общественно-полезному труду, расширяет их технический кругозор. Уровень сложности – базовый.

Программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 03.08.2018г.);
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 09 ноября 2018 года № 196;
 - . Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""

с учетом:

- распоряжения правительства Российской Федерации от 04.09 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- письма Министерства образования и науки РФ от 18.11. 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации»;
- письма Министерства образования и науки РФ от 29.03. 2016 г. № ВК641/09 «О направлении методических рекомендаций»;
- письма комитета по образованию Администрации Великого Новгорода от 26.10.2015 № 4665 «О направлении методических рекомендаций»;
- Устава МАОУ «Гимназия» г. Боровичи;
- Положения о требованиях к дополнительным общеобразовательным программам, порядке их разработки и экспертизы в муниципальном автономном учреждении МАОУ «Гимназия» г. Боровичи, утвержденного приказом директора от 18.12.2018 № 302.

Актуальность.

Радиоэлектроника играет значительную роль в развитии науки, в технического прогресса, народного хозяйства, в освоении космоса и обороне страны. Радиолюбители – резерв специалистов для радиотехнической промышленности, организации связи, вооруженных сил страны. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники

практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности, предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

Педагогическая целесообразность. Занятия ребят в объединении "Радиотехника" закрепляют и расширяют их школьные знания, трудовые умения и навыки, позволяют получить дополнительно к школьным обширные теоретические и технологические знания и опыт в области разработки и создания радиоэлектронных и автоматических конструкций, Развивают творческие способности и общественно полезную активность, формируют психологию созидателя материальных благ и привычку находить точки приложения своим знаниям и опыту, помогают осознанно выбрать профессию. Начиная с простейших поделок, по мере своего творческого роста, дети собирают все более сложные конструкции, участвуют во всевозможных выставках и мероприятиях, приобретают трудовые и творческие навыки, которые им непременно пригодятся в жизни.

Цель программы – создание условий для формирования у учащихся интереса к радиоэлектронике, развития творческих и политехнических способностей, а также формирования у них умений и навыков конструкторской, рационализаторской деятельности.

Планируемые результаты

Личностные:

- наличие мотивации к работе на результат;
- формирование установки на бережное отношение к материальным и духовным ценностям;
- стремление применять на практике полученные знания и умения;
- желание заниматься радиотехникой в будущем.
- развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости;
- наличие мотивации к работе на результат;
- формирование установки на бережное отношение к материальным и духовным ценностям;
- стремление применять на практике полученные знания и умения;
- желание заниматься радиотехникой в будущем.

- Метапредметные:**
- умение планировать достижение целей;
 - умение эффективно работать в команде;
 - умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результат.
 - умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
 - умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
 - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

- Предметные:**
- Умение составлять основные схемы по практической работе.
 - Умение выполнять принципиальные схемы в виде эскизов и чертежей.
 - Способность составлять на картоне простые принципиальные схемы. В первый год обучения их должно быть у каждого воспитанника не менее 26-ти.
 - Знание общих понятий о физических законах, заложенных в основу радиотехнических схем;
 - Изготовление печатной платы методом переноса и травления в хлорном железе или вырезания участков меди.
 - Умение изготавливать схемы, пригодные для практического применения.

Способы оценки результативности.

Форма текущего контроля: опрос, творческая работа, самооценка обучающихся своих знаний и умений.

Форма промежуточной и итоговой аттестации: зачетные мероприятия в форме выставки и обсуждения работ.

Задачи программы:

- обучить детей работе с технической литературой;

- дать необходимые знания в области электротехники, радиотехники, электронной автоматики и их практического применения;
- познакомить с основами электротехники, радиотехники, электронной автоматики, научить на практике применять приобретенные теоретические знания.
- оказать помощь в выборе будущей профессии;
- развить конструктивное мышление.

Возраст обучающихся: 13-16 лет.

Сроки реализации программы: Программа рассчитана на 3 года обучения - 136 учебных часов

(2*34 уч. часа + 1*68). – 1 час в неделю. в 9 классе-2 ч в неделю

Формы и режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебным часам по 40 мин. Между занятиями предусмотрены 10-минутные перерывы.

Учебный план

1 год обучения

Тема	Кол-во часов		
	Всего	Теор.	Практ.
Тема 1. Введение в радиотехнику	5	3	2
Тема 2. Пайка и работа с инструментом	6	3	3
Тема 3. Радиотехническое конструирование	23	7	16
Форма аттестации	Зачет в форме выставки работ с обсуждением		
ИТОГО:	34	13	21

2 год обучения

Тема	Кол-во часов		
	Всего	Теор.	Практ.
Тема 1. Введение в радиотехнику	7	4	3
Тема 2. Пайка и работа с инструментом	7	3	4
Тема 3. Радиотехническое конструирование	20	8	12
Форма аттестации	Зачет в форме выставки работ с обсуждением		
ИТОГО:	34	15	19

3 год обучения

Тема	Кол-во часов		
	Всего	Теор.	Практ.
Тема 1. Измерительные приборы и генераторы.	12	6	6
Тема 2. Пайка и работа с инструментом	18	9	9
Тема 3. Радиотехническое конструирование	38	14	24
Форма аттестации	Зачет в форме выставки работ с обсуждением		
ИТОГО:	68	29	39

Учебно-тематический план
Первый год обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
1.	Тема 1. Введение в радиотехнику	5	3	2	опрос
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1	-	-
1.2.	История открытия электричества	2	1	1	-
1.3	Теория распространения радиоволн	2	1	1	-
2.	Тема 2. Пайка и работа с инструментом	6	3	3	Опрос, творческая работа
2.1.	Пайка и приемы монтажа.	2	1	1	-
2.2.	Работа с монтажным инструментом	2	1	1	-
2.3.	Пробники и измерительные приборы	2	1	1	-
3.	Тема 3. Радиотехническое конструирование	23	7	16	Опрос, Самооценка обучающихся своих знаний и умений, творческая работа
3.1	Простейший радиоприемник прямого усиления.	6	3	3	
3.3.	Радиотехническое конструирование.	17	4	13	
	Итого	34	13	21	

Второй год обучения

№п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
1.	Тема 1. Радиотехника	7	4	3	опрос
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1	-	-
1.2	Основы радиопередачи и радиоприема.	2	1	1	-
1.3.	Элементы электронной радиотехники.	2	1	1	-
1.4.	Полупроводниковые диоды и транзисторы.	2	1	1	-
2.	Тема 2. Пайка и работа с инструментом	7	3	4	Опрос, творческая работа
2.1.	Пайка и приемы монтажа.	2	1	1	-
2.2.	Работа с монтажным инструментом	2	1	1	-
2.3.	Пробники и измерительные приборы.	3	1	2	-
3.	Тема 3. Радиотехническое конструирование	20	8	12	Опрос, Самооценка обучающихся своих знаний и умений, творческая работа
3.1	Приемники прямого усиления.	2	1	1	
3.2.	Радиотехническое конструирование.	18	6	12	
	Итого	34	15	19	

Третий год обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	Теория	практика	
1.	Тема 1. Измерительные приборы и генераторы.	12	6	6	Беседа, опрос
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	2	-	-
1.2.	Измерительные приборы.	3	1	2	Опрос.
1.3.	Источники сигналов.	3	1	2	-
1.4.	Генераторы.	4	2	2	-
2.	Тема 2. Источники питания в радиотехнике	18	9	9	Опрос, Самооценка обучающихся своих знаний и умений
2.1.	Источники питания переменного тока.	6	3	3	-
2.2.	Источники питания постоянного тока.	6	3	3	-
2.3.	Импульсные источники питания	6	3	3	Опрос.
3.	Тема 3. Радиотехнические устройства на полупроводниковых приборах.	38	14	24	Опрос, Самооценка обучающихся своих знаний и умений
3.1.	Полупроводниковые транзисторы.	4	2	2	-
3.2.	Устройства на транзисторах.	8	4	4	-
3.3.	Радиотехническое конструирование.	26	8	18	-
	Итого	68	29	39	

Содержание

Тема 1. Введение в радиотехнику (17 часов)

Теория: Задачи и примерная программа объединения; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении. Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой лаборатории. Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме.

Понятие о строении вещества, электрическом токе и его действии. Гальванический элемент – простейший источник постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы); их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. 10-й Закон Ома и его практическое применение для участка цепи: расчет силы тока в электрической цепи, падение напряжения на участке цепи, сопротивление участка цепи.

Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока в электроосветительной цепи. Электрические колебания радио- и звуковой частот. Устройство и назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов.

Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразование звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты и наоборот. Простейший телефон для двухсторонней связи. Условные графические изображения и буквенно-цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах. Проводное радиовещание.

Практика: Выполнение опытов

Тема 2. Пайка и приемы монтажа с помощью инструментов. (13 часов)

Теория: Ознакомление с монтажными инструментами, со способами соединения радиоэлектронных деталей и материалов. Разъяснение безопасных методов работы со специальным инструментом.

Способы холодной и горячей спайки радиодеталей. Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припой и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на пробочных стойках. Понятие о печатном монтаже и его применении.

Правила безопасности труда при работе электропаяльником, слесарным и монтажным инструментом. Макетная панель (возможная конструкция). Изучение графического изображения электро- и радиотехнических элементов. Рассмотрение различных вариантов применения печатных плат. Способы соединения радиодеталей навесным монтажом.

Изучение радиоизмерительных приборов, индикаторов, пробников. Пробники, содержащие транзисторы или головные телефоны с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, диодов, транзисторов. Конденсаторы, мультивибраторы как источники электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ; пользование ими. Простейший омметр: схема источника питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция, градуировка шкал. Омметр и пользование им.

Практика: Выполнение радио-монтажных работ с применением специальных инструментов. Соединение радиодеталей по методу холодной спайки. Соединение радиодеталей по методу горячей спайки. Работа с паяльником, в том числе с паяльной станцией.

Проведение работ по измерению радиотехнических параметров при помощи измерительных приборов. Проверка сопротивления, напряжения, силы электрического тока.

Выполнение графических изображений с помощью линейки, трафаретов и от руки в соответствии с ГОСТами. Индивидуальное изготовление катушек индуктивности различных конструкций, макетирование детекторного приемника и опыты с ним. Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей навесным способом; зачистка, формовка и залуживание выводов радиодеталей.

Проверка монтажа усилителей по принципиальной схеме. Вычерчивание принципиальных схем, обработанных вариантов детекторного приемника, графиков, иллюстрирующих электрические процессы в его цепях.

Тема 3. Радиотехнические устройства на полупроводниковых приборах. (38 часов)

Теория: Простейший радиоприемник. Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты, задающий генератор передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, приемное устройство. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, об амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины радиоволны от несущей частоты передатчика.

Радиовещательные диапазоны СВ и ДВ и соответствующие им радиочастоты. Принципиальная схема простейшего детекторного приемника. Назначение антенны и заземления. Колебательный контур с настройкой и конденсатором переменной емкости. Головной телефон – преобразователь низкочастотной составляющей протектированного сигнала в звук. Функция конденсатора, блокирующего головной телефон. Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприемника, способы их обнаружения и устранения.

Практика: Вычерчивание схем пробников простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника простейшего омметра для индивидуального пользования. Вычерчивание принципиальных схем приемников, в том числе с внутренними магнитными антеннами, с головными телефонами, динамическими головками прямого усиления на выходе. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание приемников (индивидуально, в зависимости от сложности приемников, наличия деталей, интересов и подготовленности детей). Подбор или изготовление футляров для законченных конструкций.

Тема 4. Измерительные приборы и генераторы (12 часов)

Теория: Пробники, содержащие транзисторы или головные телефоны с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, диодов, транзисторов. Конденсаторы, мультивибраторы как источники электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ; пользование ими. Простейший омметр: схема источника питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция, градуировка шкал. Омметр и пользование им.

Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитно-электрической системы. Выбор прибора для радиолюбительских измерений. Комбинированные измерительные приборы. Калибровка и градуировка шкал приборов.

Измерительные генераторы для проверки налаживания усилителей ЗЧ радиочастотных трактов радиовещательных приемников. Осциллограф – универсальный измерительный прибор.

Практика: Методика измерения параметров электронных схем с помощью электронных приборов и осциллографа.

Тема 5. Источники питания в радиотехнике (18 часов)

Теория: Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока; упрощенные схемы, принцип действия. Мостовое включение диодов выпрямителя напряжения. Фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения.

Стабилизатор напряжения сетевого блока питания. Стабилитрон: принцип работы, вольт-амперная характеристика. Основные параметры включения. Упрощенный расчет трансформатора выпрямителя сетевого блока питания.

Практика: Составление схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу.

Тема 6. Радиотехнические устройства на полупроводниковых приборах. (38 часов)

Теория: Транзистор – трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, интегрирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структуры р-п-р и п-р-п.

Графическое изображение транзисторов на принципиальных схемах. Способы включения транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме ОБ. Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Статический коэффициент передачи тока β_{21} Э и обратный ток коллекторного перехода $I_{КБО}$ – основные параметры, характеризующие усилительные свойства и качество биполярных транзисторов. Измерение этих параметров.

Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Способы термостабилизации режима работы транзисторов. Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. Основные параметры полевого транзистора: начальный ток стока (I_e), начало и крутизна характеристики (S).

Схемы включения. Применение полевых транзисторов. Особенности монтажа биполярных и полевых транзисторов, защита от теплового пробоя. Выбор схемы измерительного прибора, усилителя ЗЧ или радиовещательного приемника, планируемых для конструирования в лаборатории. Разбор по принципиальной схеме принципов работы радиотехнического устройства и назначения его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления печатных плат: травление, прорезание в формируемом материале изолирующих участков междутрассовыми площадками и проводниками. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса будущего прибора или устройства, удобная в использовании.

Практика: Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор и изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка монтажной платы и монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме, измерение режимов работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства.

Подведение итогов работы детей за учебный год. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение наиболее активных ребят. План индивидуальной работы на летние каникулы. Содержание работы коллектива 3-го года обучения.

Методическое обеспечение

Критерии оценки результатов.

1-й и 2-й год обучения:

- Выполнение эскизов или чертежей принципиальных схем.
- Качество оформления теоретического материала (чертежи, текстовый материал).
- Количество собранных макетных работ (от 10).
- Выполнение макетных работ (качество пайки, оригинальность монтажа, методика выполнения монтажа, способы выполнения монтажа).
- Интуитивная способность к устранению возможных неполадок в конструкции прибора, навыки по его починке.
- Умение использовать измерительные устройства и приборы.

3-й год обучения:

- Качество выполненных чертежей, эскизов принципиальных схем.
- Степень сложности принципиальной схемы.
- Правильность размещения деталей на плате и их соединений.
- Аккуратность разработки печатной платы (совмещение деталей на рабочей плате с целью соединения их согласно чертежу).
- Знание способов и методов изготовления печатной платы (травление, вырезание, фотоспособ).
- Качество пайки печатной платы.
- Интуитивная способность к устранению возможных неполадок в конструкции прибора, навыки по его починке.
- Грамотное использование контрольно-измерительной аппаратуры.

Формы и методы организации педагогической деятельности.

Формы работы:

- **Практико-теоретическая.** Теоретические сведения о предмете сообщаются в форме познавательных бесед продолжительностью не более 10-15 минут на каждом двухчасовом занятии. Это беседы с одновременной демонстрацией деталей, приборов, опытов; с вопросами и ответами, иногда спорами. Большую часть необходимых теоретических знаний учащиеся получают при разборе принципиальных схем, планируемых к изготовлению.
- **Практическая.** Реализация приобретенных теоретических знаний при составлении принципиальных схем (на картоне); изготовлении печатных плат методами переноса и травления в хлорном железе; выполнении усилителей мощности на 20-60 ватт с эквалайзером, предусилителями или усилителями-корректорами.
- **Индивидуальная.** Разновозрастный коллектив предполагает разноуровневое обучение, поэтому задания подбираются индивидуально каждому воспитаннику с тем, чтобы обеспечить успешность их выполнения.

Методы обучения:

- **Репродуктивный** – основополагающий метод обучения в первые два года освоения программы.
- **Диалогический** – предполагает объяснение теоретического материала в виде познавательных бесед. Беседы ведутся в диалогической, часто в вопросно-ответной форме и сопровождаются демонстрацией деталей, приборов, показом опытов. Ребята имеют возможность поспорить с педагогом, доказать ему правоту своих суждений.
- **Поисковый**(творческий) – применяется при работе по персональным проектам (2й год обучения). Целесообразен при высоком уровне освоения программы, когда на базе уже усвоенных знаний обучающийся реализует оригинальные технические замыслы. Данный метод предполагает достаточно обширные знания в области технической литературы, связанной с радиотехникой и радиолюбительством.

Материально-техническое обеспечение

Оборудованный кабинет радиотехники инженерно-техническая лаборатория.

Материалы и детали: Потребность лаборатории в материалах и радиодеталях определяется количеством групп и планами практической деятельности на учебный год.

Хорошим подспорьем для организации работы в лаборатории служат так называемые радиоконструкторы – наборы материалов и деталей, предназначенные для самостоятельной сборки подростками разных по степени сложности транзисторных радиоприемников, усилителей звуковой частоты, измерительных приборов, электронных автоматов. Некоторые наборы деталей и материалов продаются в специализированных магазинах и на рынках.

Для практических работ обучения потребуются:

- радиодетали;
- резисторы и конденсаторы разных типов и номиналов;
- малогабаритные конденсаторы переменной емкости и блоки КПЕ;
- полупроводниковые точечные и силовые диоды;
- низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур n-p-n и p-n-p, полевые транзисторы;
- интегральные микросхемы серии К 155, К176, К 140, К 174;
- стабилитроны;
- круглые и плоские ферритовые стержни, ферритовые кольца с внешним диаметром 7–10 мм;
- малогабаритные согласующие и выходные трансформаторы, трансформаторы типа ТВК;
- головные телефоны;
- электродинамические головки прямого излучения
- измерительные приборы магнитноэлектрической системы;
- малогабаритные выключатели и переключатели;
- разъемы разовые;
- реле различных марок и паспортов;
- однополосные вилки и гнезда, ручки.

Радиоизмерительные приборы.

Радиотехническое конструирование невозможно без широкого применения измерительных приборов. Измерительная аппаратура позволяет быстро обнаружить неисправную деталь, наладить прибор и оценить достоинства и недостатки сконструированного приемника, усилителя ЗЧ.

- тестер для измерения основных электрических величин в различных цепях и параметров маломощных транзисторов;
- звуковые генераторы ГНЧШ;
- генераторы стандартных сигналов Г4 – 1ц;
- осциллографы школьные.

Список литературы для педагога

1. *Бастанов Б.Г.* 300 Практических советов – М.,2004.
2. *Диоды и тиристоры.* /Под общей редакцией Чернышева А.А. – М.,2001
3. *Полупроводниковые приборы.* /Под редакцией Голомедова А.В. – М., 1996.
4. *Полупроводниковые триоды и диоды.* /Под общей редакцией Николаевского И.Ф. – М., 2000.
5. *Справочник по полупроводниковым диодам, транзисторам и интегральным схемам.* /Под общей редакцией Горюнова Н.Н. – М.,1995.
6. *Транзисторы для аппаратуры широкого применения.* /Под редакцией Перельмана Б.Л. – М.,2000.
7. *Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы Якубовский С.В., Нистельсон Л. И., Кулешова В.И., Ушибышев В.А., Топешкин Н.Н.* – М, 2004.

Интернет ресурсы.

Публичная библиотека (Электронные книжные полки Вадима Ершова и К°)
<http://publ.lib.ru/publib.html>.

Список литературы для учащихся:

1. *Борисов В.Г.* Юный радиолюбитель - М.,1992.
2. *Васильченко М.Е., Дьяков А.В.* Радиолюбительская телемеханика М- , 1999.
3. *Иванов Б.С.* В помощь радиокружку – М.: Радио, 2000.
4. *Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н.* Конструкции юных радиолюбителей – М., 2001.
5. **Журналы:** «В помощь радиолюбителю», «Моделист-конструктор», «Радио», «Техника связи».

Приложение

**Календарно-тематический план
Первый год обучения**

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма	Кол-во часов
1		Вводное занятие. Техника безопасности.	Беседа	1
2		История открытия электричества	Беседа, практическое занятие	2
3		Теория распространения радиоволн	Беседа, практическое занятие	2
4		Пайка и приемы монтажа	Беседа, самостоятель ная работа	2
5		Работа с монтажным инструментом	Беседа, самостоятель ная работа	2
6		Пробники и измерительные приборы	Беседа, практическое занятие	1
7		Пробники и измерительные приборы	Беседа, практическое занятие	1
8		Простейший радиоприемник прямого усиления.	Беседа, самостоятель ная работа	2
9		Простейший радиоприемник прямого усиления.	Беседа, практическое занятие	2
10		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	практическое занятие	2
11		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
12		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
13		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
14		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
15		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	практическое занятие	9
		ИТОГО		34

**Календарно-тематический план
Второй год обучения**

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма	Кол-во часов
1		Вводное занятие. Техника безопасности.	Беседа	1
2		Основы радиопередачи и радиоприема.	Беседа, практическое занятие	2
3		Элементы электронной радиотехники.	Беседа, практическое занятие	2
4		Полупроводниковые диоды и транзисторы.	Беседа, практическое занятие	2
5		Пайка и приемы монтажа	Беседа, практическое занятие	1
6		Пайка и приемы монтажа.	Беседа, самостоятель ная работа	1
7		Работа с монтажным инструментом	Беседа, самостоятель ная работа	2
8		Пробники и измерительные приборы.	Беседа, практическое занятие	2
9		Пробники и измерительные приборы..	практическое занятие	1
10		Приемники прямого усиления.	Беседа, практическое занятие	2
11		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
12		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
13		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
14		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
15		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2

		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
16		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	практическое занятие	6
		ИТОГО		34

**Календарно-тематический план
Третий год обучения**

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма	Кол-во часов
1		Вводное занятие. Инструктаж по ТБ..	Беседа, презентации уч-ся	2
2		Измерительные приборы.	Беседа, практическое занятие	2
3		Измерительные приборы.	практическое занятие	1
4		Источники сигналов	Беседа, практическое занятие	2
5		Источники сигналов	практическое занятие	1
6		Генераторы.	Беседа, практическая работа	2
7		Генераторы	Беседа, практическая работа	2
8		Источники питания переменного тока.	Беседа, практическое занятие	2
9		Источники питания переменного тока.	практическое занятие	2
10		Источники питания переменного тока.	Беседа, практическое занятие	2

11		Источники питания постоянного тока.	Беседа, практическое занятие	2
12		Источники питания постоянного тока.	Беседа, практическое занятие	2
13		Источники питания постоянного тока.	Беседа, практическое занятие	2
14		Импульсные источники питания.	Беседа, практическое занятие	2
15		Импульсные источники питания	Беседа, практическое занятие	2
16		Импульсные источники питания	Беседа, практическое занятие	2
17		Полупроводниковые транзисторы	Беседа, практическое занятие	2
18		Полупроводниковые транзисторы	Беседа, практическое занятие	2
19		Устройства на транзисторах	Беседа, практическое занятие	2
20		Устройства на транзисторах	Беседа, практическое занятие	2
21		Устройства на транзисторах	Беседа, практическое занятие	2
22		Устройства на транзисторах	Беседа, практическое занятие	2
23		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое занятие	2
24		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект.	Беседа, практическое занятие	2
25		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое занятие	2
26		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое	2

			занятие	
27		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое занятие	2
28		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое занятие	2
29		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое занятие	2
30		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	Беседа, практическое занятие	2
31		Радиотехническое конструирование. Индивидуальный проект	практическое занятие	10
		ИТОГО		68