

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА
ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «НА ПОЛЯНКЕ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГОУ МГДТДМ «На Полянке»

_____ А.Я.Хорец

**АВТОРСКАЯ МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЕ ТВОРЧЕСТВО»**

Срок обучения: 2 года

Возраст обучающихся: 8-17 лет

Количество детей в группе: 10 чел.

Количество часов в год: радиоспортивный модуль – час.

радиотехнический модуль – час.

технологический модуль – час.

Автор: Иванова Елена Владимировна

МОСКВА
2008 г.

Пояснительная записка

Направленность программы.

Данная программа имеет **научно-техническую направленность** (Радиотехнический и технологический модули) и **спортивно-техническую направленность** (Радиоспортивный модуль). В современном быстро развивающемся мире электроника проникла в различные области человеческой деятельности. Обычными предметами домашнего обихода стали не только традиционные радиоприемник, магнитофон, телевизор, телефон, стиральная машина, кодовый замок, домофон, но и такие сложные устройства как персональный компьютер, проигрыватель компакт-дисков, видеомагнитофон, система спутникового телевидения

Но на этом развитие техники не останавливается и количество электронных устройств в нашем быту постоянно увеличивается. Наступит время, когда мы, возможно, уже не сможем представить свой быт без систем телетекста, персонального радиовызова и радиосвязи, доступа к удаленным компьютерным базам данных, телевидения высокой четкости.

Современный ребенок вынужден в короткое время освоить множество различных бытовых устройств от микрокалькулятора, мобильного телефона до персонального компьютера. Мы, взрослые, затратили на освоение таких устройств многие годы, ведь в нашу жизнь они входили постепенно, а в жизнь ребенка они врываются все сразу, не оставляя времени на их освоение. Это требует довольно широкого кругозора, в том числе и сведений по электро- и радиотехнике.

В современной школьной программе нет отдельного курса, посвященного электронике и радиотехнике. Поэтому вопросы детей о том, как работает то, или иное электронное устройство, часто остаются без ответа. Родители и учителя в школе часто не могут на них ответить

В радиолюбительской студии имеется возможность не только рассказать ребятам о том, как работают различные электронные устройства, но и о том, как они устроены, т.е. «что у них внутри». И при этом не страдает домашнее оборудование! Кроме того, во время занятий у учащихся формируются практические навыки по конструированию и изготовлению, а также ремонту различных электронных устройств. Изучаемый предмет: как правило, это вопросы разработки, исследования, технического обслуживания и восстановления работоспособности бытовой электрической аппаратуры, а также радиоконструирование и исследование характеристик электронных схем с помощью компьютера.

Предлагаемая программа дополнительного образования ставит главной целью создание оптимальных условий для формирования технически грамотных, творческих и культурно развитых личностей.

**Актуальность проблемы, на решение которой направлена программа.
Педагогическая целесообразность программы.**

В отличие от классического школьного образования, где большинство знаний приобретаются как бы впрок, т.е. их не удастся непосредственно сразу применить; дополнительное образование в кружках требует применения знаний немедленно. Таким образом, в процессе занятий в кружке у ребенка появляется потребность в получении необходимых ему для творчества знаний и навыков. Законы физики, химии, механики, математические формулы и умение делать расчеты становятся необходимым инструментом для воплощения своих идей.

Как известно, неодаренных детей не бывает. Все дети одарены от природы – каждый по-своему. Приходя в студию, ребенок, как правило, не очень понимает, что он хочет получить. Раскрыть потенциал учащегося предстоит взрослым руководителям и педагогам. Дети легко подхватывают идеи руководителей и дальше развивают их и совершенствуют в меру своих фантазий. Взрослые лишь корректируют техническую выполнимость этих фантазий. Сочетание имеющихся знаний с любознательностью, пытливостью, способностью фантазировать дает удивительные результаты. Учащиеся привыкают смотреть на творчество как на обычное явление, а не на какую-то особенность, находить применение изобретательству и рационализации в быту, в учебе (на занятиях физики, химии в школьных мастерских).

Заинтересованность наставников в результатах технического творчества своих воспитанников способствует выработке у них чувства уверенности в общественной пользе их новаторской деятельности. Педагоги исходят из того, что техническое творчество связано с нестандартным мышлением и развивается на его основе. Такие составляющие технического мышления как сравнение, противопоставление, классификация, синтез, как правило, присутствуют при разработке технических новинок. В радиоловительской студии учащимся предлагают самостоятельно решать различные практические задачи, развивая творческий интерес ко всему, что окружает человека в его повседневной жизни. В становлении личности ребенка, конечно, не обойтись без направляющей роли взрослого. Каждый родитель желает, чтобы его ребенок был всесторонне развитым, любознательным, хорошо учился. Но главное – был счастлив, а значит, хорошо овладевал бы в жизни каким-либо мастерством, стал профессионалом в своем деле.

В радиоловительской студии дети наряду с получением знаний формируют свою систему приоритетов и приобретают нравственные основы существования в современном обществе. Задача преподавателей – увидеть в каждом учащемся индивидуальность, создать условия для раскрытия его как личности.

Цель и задачи программы.

Цель настоящей программы заключается в развитии личностного потенциала, творческих способностей и индивидуальных дарований детей, интересующихся радиолюбительством и техническим творчеством в целом.

Важным условием достижения поставленной цели являются:

- высокая квалификация педагога, способного разрешить как сложные технические, так и педагогические задачи.

- создание условий для занятий, соответствующих современным санитарно-гигиеническим требованиям, требованиям по технике безопасности, эргономике, пожарной безопасности

- общественная деятельность учащихся, участие в районных, городских, всероссийских и международных соревнованиях и выставках.

Задачами обучения по данной программе являются:

Обучающие:

- передать учащимся базовые знания в области радиотехники и электроники;
- сформировать навыки практической работы по созданию и ремонту различных устройств электроники и автоматики;
- создать условия для разработки авторских изделия или воспроизводства известных электрические схемы и устройств;
- научить планированию научно-практических работ, экспериментов, проведению наблюдений, измерений или опытов;
- обучить работе с информационными ресурсами («Интернет», технической и справочной литературой) и навыками оформления полученных результатов
- ознакомить с новыми элементами общенаучных и специальных знаний
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- организация разработок технико-технологических проектов
- изучить основы радиолюбительства и правил радиообмена в эфире
- изучить азбуку Морзе и радиолюбительский код

Развивающие:

- способствовать развитию навыков проведения исследовательских и экспериментальных работ,
- способствовать формированию культурной и технически развитой личности.
- развивать способности учащихся к самостоятельной учебно-исследовательской деятельности;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;

- развивать воображение, творческое мышление и практические навыки выполнения научно-практических работ.

-

Воспитательные:

- способствовать развитию культуры труда, речи, письма, поведения.
- создать условия для воспитания трудолюбия, коммуникативности, толерантности
- способствовать социальной адаптации обучающихся в группе, приобретение навыков коллективного труда;
- создавать условия для воспитания взаимовыручки и опыта выживания в условиях природы (в поездках, походах радиолобительских слетах и соревнованиях)

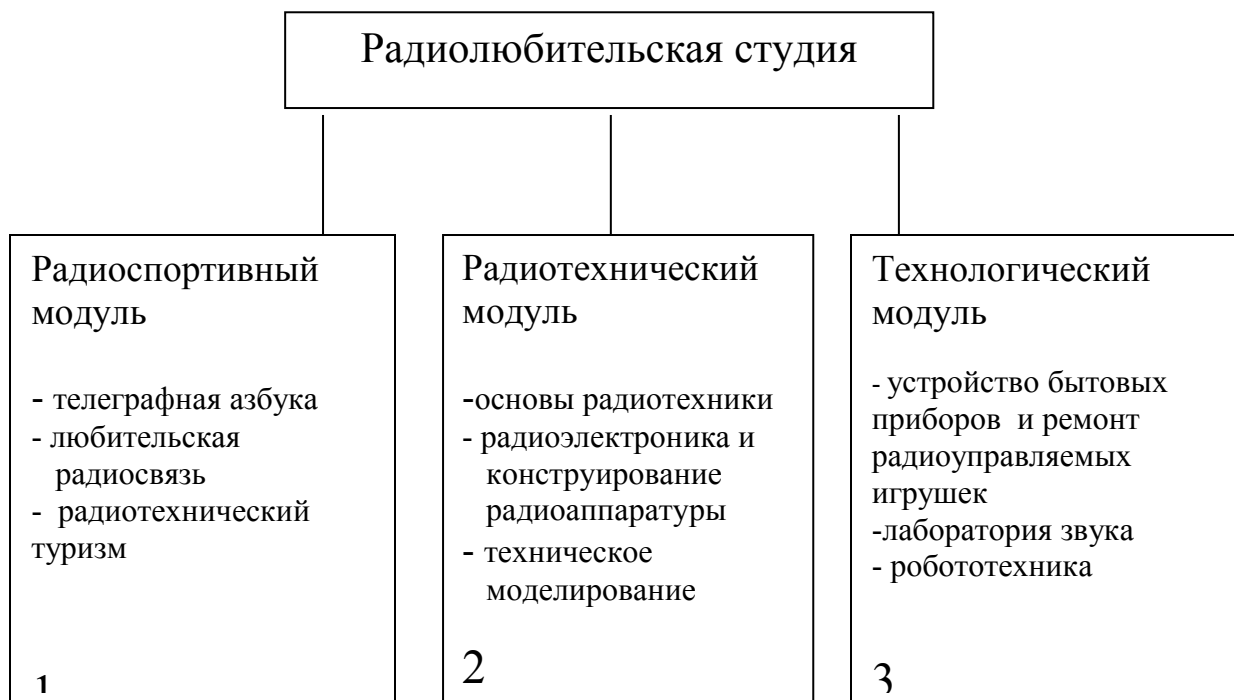
Модульный принцип построения программы.

Программа имеет модульный принцип построения. Каждый модуль обеспечивает образовательную деятельность по определенному направлению. Главной целью деления общей программы на модули - обеспечение возможности учащимся определиться в специализации своих интересов и в уровне подготовленности.

Каждый модуль имеет внутреннее деление с учетом индивидуальных особенностей ребенка и возрастной ценз. В результате реализации данной системы не только сохраняется посещаемость занятий учащимися в течение всего года, но и возрастает результативность, повышается интерес к дальнейшей работе.

Модульная система построения позволяет создавать предпосылки на удовлетворение детей и их родителей в следующих мотивациях:

- - стремлении выбрать вид деятельности соответственно интересам;
- - творческом самовыражении и трудовой активности;
- - соревновательности и положительных эмоциях;
- - социальном контакте с разными людьми.



Модуль 1. Радиоспортивный – Прикладной модуль имеет радиоспортивную направленность. Радиоспорт как один из видов спортивно-технического творчества органичным образом сочетает в себе спорт личностный и спорт командный, поэтому занятие радиоспортом предусматривает развитие у ребенка в дополнение к личным спортивным качествам так же качества, необходимые для работы в команде. Опыт показывает, что для достижения успехов в радиоспорте необходима атмосфера взаимопонимания и взаимовыручки. Радиоспортивный модуль содержит «Основы любительской радиосвязи» и «Телеграфная азбука Морзе» для первого года обучения, а также «Радиоспорт и радиотехнический туризм» для второго года обучения.

Цели: развитие интереса к радиолубительству и радиоспорту, совершенствование спортивного мастерства и расширение кругозора.

Задачи обучения:

- передать учащимся базовые знания в области радиоспорта и радиотехнического туризма.
- изучить основы любительской радиосвязи, правила радиообмена и азбуку Морзе.
- обучить работе с информационными ресурсами («Интернет», технической и справочной литературы) и навыками оформления полученных результатов.
- научиться использованию полученных знаний и навыков в реальных условиях
- создание условий для воспитания взаимовыручки и опыта выживания в экстремальных условиях (в походах, радиоэкспедиция, слетах и соревнованиях).

Модуль 2. Радиотехнический – базовый образовательный модуль имеет радиотехническую направленность. Занятия по изучению радиотехники предполагает получение начальных знаний в радиотехнике и электронике и приобретения необходимых навыков в конструировании несложных электронных устройств. Для реализации потребностей учащихся в самостоятельном творчестве и доведении конструкций до выставочных образцов имеется возможность занятий по техническому моделированию. Занятия предполагают формирование общетрудовых знаний, умений и навыков, освоение базовых навыков и умений при работе основными инструментами и использовании простейших материалов. Радиотехнический модуль включает в себя следующие дисциплины: «Основы радиотехники» для групп первого года обучения и «Радиоэлектроника и конструирование радиоаппаратуры» для второго года обучения; «Техническое моделирование» как дополнительный предмет для факультативных занятий.

Цели: развитие творческих способностей и индивидуальных дарований детей, интересующихся радиолубительством и техническим творчеством.

Задачи обучения:

- передать учащимся базовые знания в области радиотехники и электроники
- создать условия для самостоятельной разработки авторских идей и воплощение их в конкретные конструкции
- привить учащимся практические профессиональные навыки в области радиоэлектроники и конструирования аппаратуры

Модуль 3. Технологический – мотивирующий модуль имеет технологическую направленность.

Цели:

- привитие интереса детей к окружающим их технически сложным устройствам
- развитие любознательности и удовлетворению потребности в получение знаний об окружающем мире
- побуждение ребят к самостоятельному техническому творчеству.

Задачи обучения:

- сформировать навыки практической работы по созданию и ремонту различных устройств электроники и автоматики.
- научить планированию научно-технических разработок и проведению экспериментов
- ознакомить с новыми элементами общенаучных и специальных знаний

Практические занятия дают возможность реализовать потребности учащихся соприкоснуться с настоящими «взрослыми» устройствами и приборами и иметь возможность изготовить аппаратуру для домашних или школьных дискотек. Технологический модуль включает в себя дисциплины: «Устройство радиоэлектронных бытовых приборов и ремонт радиоуправляемых игрушек» и «Робототехника» для детей первого года обучения и «Лаборатория звука» для детей второго года обучения.

Отличительные особенности данной программы дополнительного образования от уже существующих.

Одной из прогрессивных **форм обучения**, является самостоятельная учебно-исследовательская работа учащихся. Она не может быть сведена к лабораторной работе, практикуму или реферату. Главным ее отличительным свойством является наличие нового (пусть даже субъективно определенного) результата (естественно в рамках ожидаемых норм и общих закономерностей). Учебно-исследовательская работа, при которой учащиеся решают задачу, предполагающую наличие основных этапов, характерных для научного исследования. Это постановка собственно проблемы, сбор и анализ имеющегося материала, посвященного данной проблематике, овладение методами исследования, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы, написание доклада или отчета.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Программа имеет модульную систему построения.

Отдельным направлением программы является радиолобительское направление (**Модуль 1. Радиоспортивный**): изучение основ радиообмена, изучение азбуки Морзе, теоретические и практические занятия по подготовке к выездным мероприятиям радиотехнического туризма. Для успешного достижения целей применяются следующие технологии

- технология активного обучения, для стимуляции творческой деятельности ребят используются такие формы обучения как соревнования, слеты, совместные тренировки с учащимися других радиолобительских объединений.

- технология игрового обучения : для закрепления изученного материала используются игровые методы (прием и передача контрольных текстов между учащимися, имитация радиообмена внутри коллектива)

Результатом обучения по данному направлению являются спортивные достижения учащихся в радиоспорте.

Радиотехническое направление (**Модуль 2. Радиотехнический**) предполагает применение таких технологий как дифференцированное обучение – каждый ребенок «творит» свою индивидуальную конструкцию. Для занятий по техническому моделированию используется технология поискового метода, где для решения общей задачи используются коллективные усилия всех учащихся с вовлечением ребят в различные виды деятельности.

Технологическое направление (**Модуль 3. Технологический**) предполагает получение различных знаний об устройстве технических приборов, окружающих нас в жизни (бытовые приборы, радиоуправляемые игрушки, радиотехнические и телевизионные устройства, программируемые устройства и оборудование для дискотек). Для обучения используется научно-информационная технология.

Возраст детей и сроки реализации программы.

Программа «Радиолобительское творчество» предназначена для школьников в возрасте от 8 до 18 лет. Специального отбора школьников не производится. Однако в течение первых одного — двух месяцев занятий преподаватель определяет способности каждого учащегося и его склонность к самостоятельной работе.

Режим занятий.

Занятия каждой учебной группы рассчитаны на два занятия в неделю по два часа. В конце каждого часа делается перерыв для проветривания, во время которого дети и педагог находятся в соседнем помещении.

Практика проведения занятий по данному тематическому плану в студии «Радиолобительское творчество» показывает, что такая организация занятий позволяет реализовать программу обучения в восьми и более учебных группах при использовании лабораторного помещения и учебного класса, а так же помещения радиостанции. Занятия по радиоспортивному направлению

предполагают тренировки и слеты на выездных базах. Продолжительность занятий в этом случае не регламентируется.

Программа рассчитана два года обучения. Модуль 1(Радиоспортивный) предлагается всем учащимся радилюбительской студии. Модуль 2 (Радиотехнический) рекомендуется обучающимся первого года обучения, модуль 3(Технологический) – второго года обучения. Для детей, желающих продолжить обучение на 3-й и т.д. год обучения предлагается индивидуальная программа самостоятельной работы и развития творческих способностей.

Основная форма работы со школьниками — групповые занятия, на которых школьники получают теоретические знания и практические навыки. В период каникул и в выходные дни (в теплый период времени) занятия переносятся на природу – организуются «Полевые дни» Радилюбительские слеты, соревнования и туристические походы с радиостанцией.

Ожидаемые результаты и способы их проверки.

Основным итогом обучения (по радиотехническому модулю) является законченная творческая работа. В процессе обучения в течение года проходит регулярное тестирование обучающихся с целью контроля уровня знаний. Тестирование завершает каждую пройденную тему.

Ежегодно в рамках каждого модуля проводятся конкурсы и соревнования. В соответствии с Положением о конкурсе жюри рассматривает представленные работы, подводит итоги и награждает победителей дипломами и призами.

Серьезные научные разработки представляются на ежегодной городской научно-практической конференции «Радио-Поиск» всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи или на других научных конференциях и семинарах различного уровня, а также команды радиоспортсменов участвуют в межрегиональных и международных соревнованиях, робототехнических и радилюбительских фестивалях.

Таким образом, достигается объективная оценка деятельности учащихся в учебных группах дополнительного образования.

Сводный учебный план программы

№ п/п	Наименование дисциплины	Количество часов	
		в неделю	в год
МОДУЛЬ 1. Радиоспортивный.			
1	Основы любительской радиосвязи и азбука Морзе. Радиоспорт и радиотехнический туризм.	6+6	432
МОДУЛЬ 2. Радиотехнический.			
1	Основы радиотехники	4+4	288
2	Техническое моделирование	5+5	360
3	Радиоэлектроника, конструирование радиоаппаратуры	4+4	288
ИТОГО:		26	936
МОДУЛЬ 3. Технологический.			
1	Устройство радиоэлектронных бытовых приборов и ремонт радиоуправляемых игрушек	4+4	288
2	Лаборатория звука	4+4	288
3	Робототехника	6+6	432
ИТОГО:		22	1008

Модуль 1 Радиоспортивный.
Учебно-тематический план
« Основы любительской радиосвязи и азбука Морзе»
 1 год обучения

№ те-мы	Название темы	Кол-во часов		
		Теор.	Практ.	Всего
1	Вводное занятие	2	-	2
2	Техника безопасности при работе радиостанции	4	-	4
3	Основы радиообмена	18	34	52
3.1	Основные правила ведения радилюбительской двухсторонней радиосвязи	2	6	8
3.2	Работа на радиостанции в качестве спортсменов – наблюдателей	2	6	8
3.3	Правила участия в заочных молодежных соревнованиях на КВ	2	6	8
3.4	Теория связи. Любительские связи через	2	6	8

	спутники.			
3.5	Изучение азбуки Морзе.	10	10	20
4	Основы радиосвязи	5	33	38
4.1	Радиолюбительский код.	2	7	9
4.2	Распределение и система позывных	1	8	9
4.3	Правила соревнований по радиоспорту. Участие в соревнованиях на диапазоне 160 м.	1	9	10
4.4	Правила радиосвязи. Типовая связь. Возможные нарушения правил радиосвязи.	1	9	10
5	Приемо-передающая аппаратура	15	23	38
5.1	Расчет и конструирование антенн на различные диапазоны.	5	5	10
5.2	Изготовление антенны и полевые испытания	2	6	8
5.3	Изучение функций трансиверов.	4	6	10
5.4	Устройство и коммутация усилителей.	4	6	10
6	Радиоспорт и радиотехнический туризм.	9	71	44
6.1	Работа на радиостанции в качестве операторов	3	15	18
6.2	Подготовка к радио экспедиции. Полевые дни. Тренировка навыков быстрого развертывания радиокомплекса в полевых условиях.	2	28	10
6.3	Правила проведения соревнований «Охота на лис». Испытание приемников и тренировочные сборы. Участие команды в соревнованиях на местности.	4	28	16
7	Заключительное занятие	2	-	2
Всего:		91	125	216

Содержание программы радиоспортивного направления

Тема №1 Вводное занятие

Что такое коротковолновая радиолюбительская радиосвязь. Знакомство с радиоэфиром.

Тема №2. Основные правила техники безопасности при работе на радиостанции

Привила поведения при поражении электрическим током. Мероприятия при оказании первой помощи.

Тема №3 Основы радиообмена

3.1 Основные правила ведения радиолубительской двухсторонней радиосвязи

Что такое радиолубительская связь. Ограничения в проведение связи.

3.2 Международный переговорный Q-код.

3.3 Изучение правил участия в заочных соревнованиях по радиоспорту.

Подготовка команды к соревнованиям. Участие в молодежных соревнованиях на КВ в качестве операторов коллективной радиостанции.

3.4 Теория радиосвязи. Возможные варианты радиосвязи. SSTV, спутниковя связь, телетайп. Любительские связи через спутники.

3.5 Изучение телеграфной азбуки

- изучение звучания сигналов
- правила записи знаков
- изучение букв Т,М,О,Ш,Е,И,С,Х.
- изучение букв А,Г,Ф.
- изучение букв Б,З
- изучение букв К,Р
- изучение букв П,Д
- изучение букв Щ,Й
- изучение букв Н,Ъ
- изучение букв Л,В
- изучение букв Ы, точки и восклицательного знака
- изучение буквы Я, запятой и вопросительного знака
- изучение букв Ч,Э
- изучение буквы Ц
- изучение цифр

3.5.1 Прием кодовых сокращений

- прием на слух тренировочных текстов
- наращивание скорости приема

3.5.2 Передача на ключе.

- правильная посадка
- постановка руки

3.5.3 Повышение скорости передачи на ключе.

Тема № 4 Распределение и система позывных

4.1 Правила радиосвязи. Типовая связь. Возможные нарушения правил радиосвязи. Правила соревнований по радиоспорту. Участие в соревнованиях на диапазоне 160 м Радиолубительский код. Общепринятая система сокращений в радиолубительском эфире. Q-код

4.2 Распределение системы позывных. Международная система разделения по зонам. Префиксы и суффиксы в системе строения позывного. Принадлежность того или иного префикса стране. Распределение позывных по районам нашей страны. Тренировочные тесты.

4.3 Правила участия в соревнованиях на 160 метровом диапазоне. Тренировочные занятия по радиосвязи.

4.4 Проведение занятий по изучению радиосвязей на русском и английском языках. Возможные нарушения в радиообмене. Проведение радиосвязи каждым учащимся под присмотром преподавателя. Работа на радиостанции в качестве спортсменов –наблюдателей Сдача нормативов по радиообмену. Получение индивидуальных наблюдательский позывных

Тема №5. Приемно-передающая аппаратура

5.1 Распространение радиоволн, антенны.

Расчет и конструирование антенн на различные диапазоны.

5.2 Изготовление антенны и полевые испытания.

5.3 Методики настройки трансиверов. Правила подготовки трансивера к работе. Назначение ручек управления и индикаторов на панели управления. Тест на правильность установки настроек трансивера.

5.4 Изучение устройства коммутации усилителей, трансиверов и антенно-фидерных систем. Настройка комплекса на различных диапазонах.

Тема № 6 Радиоспорт.

6.1 Подготовка к радио экспедиции.

6.2 Полевые дни. Тренировка навыков быстрого развертывания радиокомплекса в полевых условиях.

6.2 Правила проведения очных УКВ соревнований. Тренировочные выезды на базу в Курьяново. Участие команды в радиолюбительском слете.

6.3 Правила проведения соревнований «Охота на лис». Испытание приемников и тренировочные сборы. Участие команды в соревнованиях на местности.

№ п/п	Ведущая тема	Кол-во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	2	Знакомство. Правила поведения. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.	2	-
2	Техника безопасности	3	Основные правила техники безопасности при работе на радиостанции	3	-
3	Основы радиосвязи.	24	Основные правила ведения радиолюбительской двухсторонней радиосвязи . Правила радиосвязи. Типовая связь. Возможные нарушения правил радиосвязи. Работа на радиостанции в качестве операторов. Теория связи.	2	22
4	Спутниковая связь		Любительские связи через	8	

			спутники. Влияние ионосферы на прохождение радиоволн. Устройство и принципы работы радиолобительских спутников. Расчет графиков прохождения спутников.		
5	Радиолобительская аппаратура.	18	Приемо-передающая аппаратура Распространение радиоволн, антенны . Расчет и конструирование антенн на различные диапазоны. Изготовление антенны и полевые испытания.	6	6
6	Радиотехнический туризм.	53	Подготовка к радио экспедиции. Полевые дни. Тренировка навыков быстрого развертывания радиоконспекса в полевых условиях. Основы безопасности и обеспечение жизнедеятельности во время путешествия. Отработка навыков установки палаток..	19	40
6.1	Снаряжение для похода.		Как подбирать снаряжение для похода : необходимое общественное и личное снаряжение.		
6.2	Питание в походе.		Основы организации питания и навыки приготовления пищи в походных условиях.		
6.3	Ориентирование.		Навыки пользования компасом и GPS навигатором. Изучение особенностей ландшафта местности, чтение карт и прокладывание маршрута		
7	Азбука Морзе.	24	Повторение букв и цифр телеграфной азбуки Морзе. Прием и передача на ключе контрольных текстов. Увеличение скорости приема-передачи на ключе.	10	14
8	Соревнования по радиоспорту.	26	Правила соревнований по радиоспорту. Участие в соревнованиях на диапазоне 160 м. Работа на радиостанции в качестве спортсменов –наблюдателей Участие в заочных молодежных соревнованиях на КВ. Правила проведения соревнований «Охота на лис». Испытание приемников и тренировочные сборы. Участие команды в соревнованиях на	6	20

			местности.		
9	Радиоэкспедиции.	54	Радиоэкспедиции: правила оформления и организации поездки. Снаряжение, оборудование, спецтехника. Инсталляция «необитаемый остров». Устройство жилища из подручных средств. Добывание огня. Что можно, а что нельзя употреблять в пищу. Сборка радиопередатчика из подручных средств.	27	27
10	Зачетное занятие	6	Сдача нормативов по радиообмену. Получение индивидуальных наблюдательский позывных . Зачетные квалификационные соревнования.	6	-
Итого:		216		89	127

Содержание

«Радиоспорт и радиотехнический туризм.»

Тема №1 Вводное занятие

Задачи на учебный год. Составление плана мероприятий.

Тема №2. Основные правила техники безопасности при работе на радиостанции

Правила поведения при поражении электрическим током. Мероприятия при оказании первой помощи.

Тема №3 Основы радиообмена

Основные правила ведения радиолобительской двухсторонней радиосвязи . Ограничения в проведение связи. Работа в эфире на радиостанции в качестве операторов. Правила соревнований по радиоспорту. Участие в соревнованиях на диапазоне 160 м Радиолобительский код. Общепринятая система сокращений в радиолобительском эфире. Q-код Проведение занятий по изучению радиосвязей на русском и английском языках

Тема № 4 Любительские связи через спутники.

Влияние ионосферы на прохождение радиоволн.

Устройство и принципы работы радиолобительских спутников.

Расчет графиков прохождения спутников.

Тема №5. Радиолобительская приемо-передающая аппаратура

5.1 Распространение радиоволн, антенны.

Расчет и конструирование антенн на различные диапазоны.

5.2 Изготовление антенны и полевые испытания.

5.3 Методики настройки трансиверов. Правила подготовки трансивера к работе.

Назначение ручек управления и индикаторов на панели управления. Тест на правильность установки настроек трансивера.

5.4 Изучение устройства коммутации усилителей, трансиверов и антенно-фидерных систем. Настройка комплекса на различных диапазонах.

Тема № 6 Радиотехнический туризм. Тренировка навыков быстрого развертывания радиокomплекса в полевых условиях. Основы безопасности и обеспечение жизнедеятельности во время путешествия. Отработка навыков установки палаток

6.1. Снаряжение для похода.

Как подбирать снаряжение для похода : необходимое общественное и личное снаряжение.

6.2 Питание в походе Основы организации питания и навыки приготовления пищи в походных условиях

Полевые дни. Тренировка навыков быстрого развертывания радиокomплекса в полевых условиях.

6.3 Ориентирование.

Навыки пользования компасом и GPS навигатором. Изучение особенностей ландшафта местности, чтение карт и прокладывание маршрута

Тема № 7 Азбука Морзе. Повторение букв и цифр телеграфной азбуки.

Прием кодовых сокращений

Прием на слух тренировочных текстов

Наращивание скорости приема

Передача на ключе.

Повышение скорости передачи на ключе.

Тема №8 Соревнования по радиоспорту.

Правила проведения соревнований «Охота на лис». Испытание приемников и тренировочные сборы. Правила проведения очных УКВ соревнований.

Тренировочные выезды на базу в Курьяново. Участие команды в радиолюбительском слете.

Тема № 9 Радиоэкспедиции: Подготовка к радио экспедиции правила оформления и организации поездки. Снаряжение, оборудование, спецтехника.

Инсталляция «необитаемый остров». Устройство жилища из подручных средств. Добывание огня. Что можно, а что нельзя употреблять в пищу. Сборка радиопередатчика из подручных средств.

Тема №10 Зачетное занятие.

Сдача нормативов по радиообмену. Получение индивидуальных наблюдательский позывных .

Зачетные квалификационные соревнования.

Модуль 2 Радиотехнический.

Учебно-тематический план
«Основы радиотехники»
 1 год обучения

№ те-мы	Название темы	Кол-во часов		
		Теор.	Практ.	Всего
1	Вводное занятие Статус учебной группы	2	-	2
2	Техника безопасности. Базовые понятия в электротехнике	4	-	4
3	Знакомство с радиоэлементами и их взаимодействием.			
3.1	Занятия по методике Бахметьева и конструкторами «Знаток»	10	18	28
4	Паяльные работы:			
4.1	Методы пайки и навыки паяльных работ;	12	6	18
4.2	Изготовление учебных пособий и «сувенирных» работ;	2	14	16
4.3	Номенклатура основных радиодеталей, методы их подготовки к монтажу;	2	2	4
5	Электро- радиоматериалы: Техника безопасности.			
5.1	Физические и химические свойства основных электро- радиоматериалов и радиодеталей;	8	4	12
5.2	Назначение материалов и навыки работы с ними;	8	6	14
6	Электрические цепи: Техника безопасности.			
6.1	Электрическое напряжение и ток, единицы измерений;	4	-	4
6.2	Закон Ома	4	2	6
6.3	Назначение и параметры основных видов радиодеталей (резисторы, конденсаторы, транзисторы, диоды и т. Д.), их графическое и буквенное обозначение, правила соединения;	16	6	22
7	Компьютерное тестирование , конкурс «Лучший Радиомонтажник» Конференция «Радиопоиск»	4	8	12
8	Заключительное занятие	2	-	2
Всего:		78	66	144

«Основы радиотехники»

Тема №1. Вводное занятие

Общий сбор записавшихся вне рабочих помещений и формирование разновозрастных учебных групп. Ознакомление обучающихся с успехами и достижениями предыдущих лет.

Ознакомление с назначением оборудования и приборов.

Оформление данных об учащихся и подготовка их к работе в соответствии с общими требованиями и в духе установившихся традиций творческого коллектива.

Викторина (тест) на первичные (элементарные) знания радиотехники

Ознакомление с правами и обязанностями учащихся.

Тренировка аварийной эвакуации из помещения.

Организация своего рабочего места. Соблюдения правил личной гигиены и производственной санитарии.

Тема № 2 Техника безопасности Базовые понятия в электротехнике

Правила техники безопасности, методы безопасной работы.

Моделирование гипотетически опасных ситуаций: по пути на занятия, при работе с электричеством, с опасными жидкостями, при использовании паяльника, режущего и колющего инструмента и т.п. Демонстрация искусственного короткого замыкания.

Измерение электрического сопротивления каждого ученика с помощью электронного вольтметра (для определения уровня его безопасного напряжения).

Порядок действия при обнаружении неисправностей и при отказах электрооборудования.

Практическое занятие – изготовление простейшей схемы для проверки цепей (из батарейки и лампочки, светодиода) и научиться с ее помощью проводить дефектацию (без включения электропитания) домашних электрических приборов и их ремонт.

Определения понятий: «разность электрических потенциалов», «электрический разряд», «электрическое напряжение и сила тока», «сопротивление электрическому току», «короткое замыкание». Закон Ома для участка цепи («треугольник Ома»).

Практическая работа: Способы оказания первой помощи при травмах.

Тема №3 Знакомство с радиоэлементами и их взаимодействием.

Занятия по методике Бахметьева и конструкторами «Знаток»

Тема №4 Паяльные работы

4.1 Методы пайки и навыки паяльных работ;

Изучение номенклатуры основных радиодеталей, их демонстрация, пояснения видов монтажа, вид и классификация паяльников, их назначение и устройство, выбор паяльников для различных видов работ (подставки, паяльные принадлежности, способы и средства ухода за паяльниками).

Способы и приемы пайки, режимы пайки, технология пайки, критерии оценки качества пайки.

Инструмент и приспособления (зажимы, тиски, державки, ножи, скальпели, отсосы, насадки).

4.2 Изготовление учебных пособий и «сувенирных» работ.

Практическая работа: пайка изделий различного назначения. .

- опробование паяльника, подготовка его к работе,
- учебная выпайка радиодеталей, показ радиодеталей и особенности их пайки,
- отработка навыков и режимов пайки
- сортировка выпаянных деталей
- подготовка деталей к повторному использованию,
- зачистка и облуживание проводников.
- пайка зачетных изделий.

4.3 Номенклатура основных радиодеталей, методы их подготовки к монтажу.

Практическая работа: монтаж радиодеталей.

Тема N 5 Электро- радиоматериалы

5.1 Физические и химические свойства основных электро- радиоматериалов и радиодеталей.

Описание свойств и методов обработки материалов.

Химические и физические свойства веществ, химикатов, основных деталей, элементов, широко применяемых в радиолюбительстве. Общая классификация, наименование и основные свойства материалов, широко применяемых в радиолюбительстве. Методы и способы их обработки.

Применяемые химикаты, вещества, способы работы с ними, хранение.

Варианты вторичного использования материалов, химикатов, веществ.

5.2 Назначение материалов и навыки работы с ними; основные виды электроустановочных изделий, бытовых электроприборов. Внешний вид, наименование, устройство, установочных изделий. Этапы изготовления изделий.

Тема N 6 Электрические цепи

6.1 Электрическое напряжение и ток, единицы измерений;

Понятия об электрическом поле, напряжении, силе тока, сопротивлении.

Практическая работа зарисовка схем.

6.2 Закон Ома

Закон Ома. Изображение электрических цепей и их реальный вид.

Проводники, изоляторы, полупроводники.

6.3 Назначение и параметры основных видов радиодеталей (резисторы, конденсаторы, транзисторы, диоды и т. Д.), их графическое и буквенное обозначение, правила соединения; Ознакомление с буквенными обозначениями и графическими изображениями на радиодеталях и принципиальных схемах.

Тема № 7

Компьютерное тестирование.

Конкурсы, конференция «Радиопоиск»

Состав программы тестирования.

Программа тестирования применяется с целью контроля уровня знаний учащихся в процессе обучения и состоит из 8 тестовых программ различного уровня сложности, каждый из которых позволяет проследить в динамике степень подготовленности учащихся на различных этапах двухгодичного курса обучения.

Предлагаемые вопросы подобраны строго в соответствии с программами обучения и тематическими планами учебных групп и рассчитаны на уровень знаний, соответствующий пройденному на момент тестирования и качественно усвоенному материалу.

Форма тестирования.

Тесты разработаны в форме компьютерных программ, которые в целях повышения интереса их прохождения стилизованы под несложные компьютерные игры и представляют собой ряд вопросов по радиоэлектронике, последовательно выводящиеся на экран вместе с различными тематическими рисунками, схемами и несколькими вариантами ответов на предлагаемый вопрос. Учащимся предлагается выбрать из предложенных вариантов правильный. После выбора программа автоматически переходит к следующему вопросу, при этом, не сообщая тестируемому о результатах его ответа на предыдущий вопрос, что также способствует повышению интереса прохождения теста.

Результаты тестирования и целесообразность использования программ.

Результаты тестирования, в зависимости от количества правильных и неправильных ответов, суммируются и после ответа на последний вопрос теста выводятся на экран в виде количества баллов и процентной оценки знаний тестируемого. Особым моментом вывода результатов является то, что тестируемый может просмотреть результаты тестирования других учащихся и сравнить их со своими, что создает атмосферу соревнования и в большинстве случаев приводит к заинтересованности учащихся в повышении уровня своих знаний.

Также стоит отметить, что программа сообщает тестируемому о том, на какие конкретные вопросы им были даны неверные ответы, что укажет ему на те разделы радиоэлектроники, которые он усвоил не в полном объеме. Данные сведения могут оказаться полезными и для педагога, так как при оценке результатов тестирования учебной группы в целом, он сможет сделать вывод о том, на каких темах программы обучения в дальнейшем стоит заострить внимание учащихся, а какие темы из пройденного на данный момент материала стоит (при возникшей необходимости) повторить.

Тема № 8 Заключительное занятие Отчет каждого ученика о том, что он изготовил. Обсуждение заманчивой перспективы на следующий учебный год.

Учебно-тематический план
«Основы радиотехники»
2 год обучения

№ п/п	Ведущая тема	Кол -во час ов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	2	Правила поведения. Задачи на учебный год.	2	-
2	Техника безопасности	4	Поражение током. Механические повреждения. Ожоги. Химические вещества	4	-
3	Паяльные работы	28	Методы пайки. Навыки паяльных работ. Демонтаж печатных плат.	10	18
4	Радиоматериалы и радиодетали (РМ и РД)	26	Физические и химические свойства РМ и РД. Назначение РМ и РД и навыки работы с ними. Печатной платы, технология изготовления . Радиоэлементы и их назначение. -.Резистор.. Конденсатор. .Индуктивность. .Транзистор. Диод. .Микросхема.	16	10
5	Электромонтажные работы.	15	Совершенствование навыков работы с инструментом. Изготовление простейших конструкций	5	10
6	Основы электротехники	5	Законы электротехники и правила их применения на практике.	5	
7	Электрические цепи	38	Электрическое напряжение и ток. Единицы измерений. Закон Ома (повторение). Изготовление различных схем по предложенным методическим материалам. Интегральные микросхемы. Изготовление схем с использованием ИМС	12	26
8		8	Техника безопасности при работе с электричеством. Что такое электричество. Каков принцип воздействия тока на организм человека. Переменный ток. Постоянный ток	8	
9	Конкурс	4	Конкурс-викторина на лучшее знание радиодеталей.		

9.1			Конкурс на лучшего радиомонтажника	4	
10	Подготовка докладов к конференции «Радиопоиск»	10	Описание работы устройств. Начертание схем. Репетиция докладов	2	8
11	Зачетное занятие	4	Тестирование на компьютере. Выставка работ. Подведение итогов	4	-
Итого:		144		72	72

Содержание «Основы радиотехники»

Тема N1. Вводное занятие

Общий сбор записавшихся вне рабочих помещений и формирование разновозрастных учебных групп. Ознакомление обучающихся с успехами и достижениями предыдущих лет.

Ознакомление с назначением оборудования и приборов.

Оформление данных об учащихся и подготовка их к работе в соответствии с общими требованиями и в духе установившихся традиций творческого коллектива.

Викторина (тест) на первичные (элементарные) знания радиотехники

Ознакомление с правами и обязанностями учащихся.

Тренировка аварийной эвакуации из помещения.

Организация своего рабочего места. Соблюдения правил личной гигиены и производственной санитарии.

Тема N 2 Техника безопасности Базовые понятия в электротехнике

Правила техники безопасности, методы безопасной работы.

Моделирование гипотетически опасных ситуаций: по пути на занятия, при работе с электричеством, с опасными жидкостями, при использовании паяльника, режущего и колющего инструмента и т.п. Демонстрация искусственного короткого замыкания.

Определения понятий: «разность электрических потенциалов», «электрический разряд», «электрическое напряжение и сила тока», «сопротивление электрическому току», «короткое замыкание». Закон Ома для участка цепи («треугольник Ома»).

Практическая работа: Способы оказания первой помощи при травмах.

Тема №3 Знакомство с радиоэлементами и их взаимодействием.

Занятия по методике Бахметьева и конструкторами «Знаток»

Тема N4 Паяльные работы

4.1 Методы пайки и навыки паяльных работ;

Изучение номенклатуры основных радиодеталей, их демонстрация, пояснения видов монтажа, вид и классификация паяльников, их назначение и устройство, выбор паяльников для различных видов работ (подставки, паяльные принадлежности, способы и средства ухода за паяльниками).

Способы и приемы пайки, режимы пайки, технология пайки, критерии

оценки качества пайки.

Инструмент и приспособления (зажимы, тиски, державки, ножи, скальпели, отсосы, насадки).

4.2 Изготовление учебных пособий и «сувенирных» работ.

Практическая работа: пайка изделий различного назначения. .

- опробование паяльника, подготовка его к работе,
- учебная выпайка радиодеталей, показ радиодеталей и особенности их пайки,
- отработка навыков и режимов пайки
- сортировка выпаянных деталей
- подготовка деталей к повторному использованию,
- зачистка и облуживание проводников.
- пайка зачетных изделий.

4.3 Номенклатура основных радиодеталей, методы их подготовки к монтажу.

Практическая работа: монтаж радиодеталей.

Тема N 5 Электро- радиоматериалы

5.1 Физические и химические свойства основных электро- радиоматериалов и радиодеталей.

Описание свойств и методов обработки материалов.

Химические и физические свойства веществ, химикатов, основных деталей, элементов, широко применяемых в радиолюбительстве. Общая классификация, наименование и основные свойства материалов, широко применяемых в радиолюбительстве. Методы и способы их обработки. Применяемые химикаты, вещества, способы работы с ними, хранение. Варианты вторичного использования материалов, химикатов, веществ.

5.2 Назначение материалов и навыки работы с ними; основные виды электроустановочных изделий, бытовых электроприборов. Внешний вид, наименование, устройство и ремонт электродеталей, установочных изделий. Этапы изготовления изделий.

Устройство простых бытовых электроприборов.

5.3 Понятие печатной платы, технология изготовления.

Практическая работа: отработка приемов работы с материалами, веществами и химикатами в процессе изготовления подставки для паяльника (макетной платы), ремонта игрушек, домашних вещей и электрических приборов.

Тема N 6 Электрические цепи

6.1 Электрическое напряжение и ток, единицы измерений;

Понятия об электрическом поле, напряжении, силе тока, сопротивлении.

Практическая работа зарисовка схем.

6.2 Закон Ома

Закон Ома. Изображение электрических цепей и их реальный вид.

Проводники, изоляторы, полупроводники.

Практическая работа: изобразить в тетради работоспособную принципиальную схему.

6.3 Назначение и параметры основных видов радиодеталей (резисторы, конденсаторы, транзисторы, диоды и т. Д.), их графическое и буквенное обозначение, правила соединения; Ознакомление с буквенными обозначениями и графическими изображениями на радиодеталях и принципиальных схемах.

Практическая работа: техническое обслуживание бытовых электроприборов.

6.4 Изготовление различных схем по предложенным методическим материалам (электрический пробник, электронный сторож, указатель поворотов на транзисторах).

Правила условного изображения электрических цепей, параллельное и последовательное соединение элементов. Внешний вид элементов простых цепей (монтажных проводов, дорожек печатного монтажа, предохранителей, гальванических элементов и батарей, лампочек, катушек индуктивности, выключателей, дросселей, конденсаторов, резисторов). Их условные графические изображения. *Практическая работа:* последовательное и параллельное соединение лампочек.

6.5 Интегральные микросхемы.

Структурные схемы проигрывателей, магнитофонов, радиоприемников.

Практическая работа: работа со схемами, моделирование ситуаций.

6.6 Изготовление различных схем с использованием ИМС по предложенным методическим разработкам (генератор световых импульсов, мелодичный звонок). Чтение структурных схем, вычерчивание учебных схем, подбор деталей, техническое обслуживание бытовых электроприборов. Разделка на узлы и блоки неремонтопригодных проигрывателей, магнитофонов с анализом компоновки. Сборки простейших электрических цепей на использованных печатных платах. Объяснения работы простых принципиальных схем бытовых электроприборов. Реконструкции (восстановления) вида принципиальной схемы по предложенной монтажной схеме. Перевод (трансформация) принципиальной схемы на печатную плату произвольной конфигурации. Доработка схем под имеющиеся детали. *Практическая работа* Вычертить и спаять простейшую схему электрических соединений состоящую из проводников, выключателя, батарейки, лампочки (светодиода), резистора.

Тема № 7

Компьютерное тестирование.

Конкурс «Радиоконструктор», конференция «Радиопоиск»

Состав программы тестирования.

Программа тестирования применяется с целью контроля уровня знаний учащихся в процессе обучения и состоит из 8 тестовых программ различного уровня сложности, каждый из которых позволяет проследить в динамике степень подготовленности учащихся на различных этапах двухгодичного курса

обучения.

Предлагаемые вопросы подобраны строго в соответствии с программами обучения и тематическими планами учебных групп и рассчитаны на уровень знаний, соответствующий пройденному на момент тестирования и качественно усвоенному материалу.

Тема №8. Конкурс « Лучший Радиомонтажник», Конкурс-викторина на лучшее знание радиодеталей.

Конференция «Радиопоиск»

Исследовательская деятельность в области радиоэлектроники как нельзя лучше отвечает требованиям и социальным условиям современного общества. Помимо приобретения знаний, способных стать крепким фундаментом будущей интересной (и главное – востребованной) профессии, учащиеся приобретают навык изобретательской и конструкторской мысли – основной составляющей технического прогресса. На достижение именно этой цели направлено проведение различных конкурсов и конференций, таких как ежегодный конкурс-выставка «Радиоконструктор», проводимый в рамках студии и ежегодная открытая городская научно-практическая конференция учащихся «Радио-Поиск» и участие в Всероссийской выставке НТТМ.

Тема № 8 Заключительное занятие

Отчет каждого ученика о том, что он изготовил, отремонтировал для себя или коллектива в течение учебного года. Отчет о достижениях творческого объединения и об участии каждого обучающегося в отдельности в конкурсных мероприятиях. Обсуждение недостатков, ошибок в работе каждого и коллектива. Ознакомление с планом летней практики в помещении лаборатории и составление списка принимающих в ней участие. Обсуждение заманчивой перспективы на следующий учебный год.

**Учебно-тематический план
« Техническое моделирование»
1 год обучения.**

№ темы	Ведущая тема	Кол- во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практи- ка
1	Вводное занятие.	3	Знакомство. Сведения о предмете. Техника безопасности. Задачи на учебный год.	3	-
2	Ознакомление с инструментами. Слесарные работы.	16	Демонстрация возможностей различных инструментов, необходимых при работе по изготовлению моделей.	2	14
2.1	Ознакомление и применения различных материалов.	10	Изучение свойств различных материалов, применяемых для работы по изготовлению моделей.	4	6
3	Изучение основ пайки и монтажа.	12	Изучение материалов для пайки (флюсы, припой). Особенности совместимости различных материалов.		6
4	Изготовление моделей из радиотехнических компонентов.	16	Изготовление сувенирных работ из различных радиотехнических деталей, компонентов и материалов.	-	16
4.1	Изготовление движущихся моделей из пластмассовых деталей.	26	Изучение свойств пластмассы и методов соединения деталей (склейка, термосварка) Изготовление моделей самолетов и кораблей из наборов.	6	20
4.2	Разработка и изготовление панорамных макетов.	30	Изучение основ черчения макетов, расчетов и подбор	6	21

			материалов.		
5	Столярные работы.	38	Ознакомление с инструментом для работы по дереву. Изготовление простейших деревянных конструкций. Изготовление макетов их дерева.	10	28
6	Посещение выставок.	4	Посещение выставки на ВВЦ.	4	
7	Подготовка экспонатов выставок детских работ.	25	Изготовление, оформление, проверка конструкций. Подготовка докладов. Итоговая выставка.	12	13
		180		56	124

Содержание

Тема №1 Вводное занятие.

Знакомство. Сведения о предмете. Задачи на учебный год

Тема № 2

Ознакомление с инструментами.

Слесарные работы.

2.1 Назначение инструментов и навыки работы с ними. Работа слесарным инструментом с различными материалами.

Практическая работа: ремонт поврежденных или изношенных домашних предметов (украшений, сувениров, игрушек, хозяйственных вещей).

Изготовление простейших конструкций и корпусов. Изготовление корпусов радиоизделий, ремонт механических частей аппаратуры. Основы технической графики, наименование и назначение эксплуатация слесарно-монтажного инструмента, приемы работы. *Практическая работа:* отработка приемов и технологий выполнения работ.

Тема № 3 Изучение основ пайки и монтажа.

Изучение материалов для пайки (флюсы, припой). Особенности совместимости различных материалов.

Практические занятия по пайке. Изготовление простейших конструкций. **Тема**

№ 4 Изготовление моделей из радиотехнических компонентов.

Изготовление сувенирных работ из различных радиотехнических деталей, компонентов и материалов.

4.1 Изготовление движущихся моделей из пластмассовых деталей.

Изучение свойств пластмассы и методов соединения деталей (склейка, термосварка) Изготовление моделей самолетов и кораблей из наборов.

4.2 Практические занятия по изготовлению панорамных макетов.

Разработка панорамных макетов. Изучение основ черчения макетов, расчетов и подбор материалов. Практические занятия по изготовлению панорамных макетов.

Тема 5. Столярные работы. Ознакомление с инструментом для работы по дереву. Изготовление простейших деревянных конструкций. Изготовление макетов их дерева.

Тема 6. Посещение выставок.

Тема 7. Подготовка экспонатов выставок детских работ.

Изготовление, оформление, проверка конструкций. Подготовка докладов. Итоговая выставка.

Учебно-тематический план « Техническое моделирование » 2 год обучения.

№ занятия	Ведущая тема	Кол-во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	2	Сведения о предмете. Задачи на учебный год.	2	-
2	Работа с ручным и электрическим инструментом.	8	Использование различных инструментов, необходимых при работе по изготовлению моделей.	4	4
3	Ознакомление и применения различных материалов.	14	Изучение свойств различных материалов, применяемых для работы по изготовлению моделей.	14	
4	Совершенствование навыков пайки и монтажа.	8	Изучение материалов для пайки (флюсы, припой). Особенности совместимости различных материалов. Практические занятия по пайке.	2	6
5	Изготовление моделей из радиотехнических компонентов.	26	Изготовление сувенирных работ из различных радиотехнических деталей, компонентов и материалов.	-	26

6	Изготовление движущихся моделей из пластмассовых деталей.	10	Изучение свойств пластмассы и методов соединения деталей (склейка, термосварка) Изготовление моделей самолетов и кораблей из наборов.		10
7	Разработка панорамных макетов.	8	Изучение основ черчения макетов, расчетов и подбор материалов.	4	4
8	Изготовление панорамных макетов.	54		-	54
9	Столярные работы.	20	Изготовление простейших деревянных конструкций. Изготовление макетов их дерева.	6	14
10	Экскурсия в политехнический музей.	4	Посещение экскурсии в музей с целью изучения панорамных макетов.	4	
11	Посещение выставок.	4	Посещение выставки железнодорожного макетирования.	4	
12	Подготовка экспонатов выставок детских работ.	22	Изготовление, оформление, проверка конструкций. Подготовка докладов. Итоговая выставка.	12	10
		180		52	128

Содержание

Тема №1 Вводное занятие.

Знакомство. Сведения о предмете. Задачи на учебный год

Тема № 2

Ознакомление с инструментами.

2.1 Назначение инструментов и навыки работы с ними.

Практическая работа: Работа с ручным инструментом.

Изготовление простейших конструкций и корпусов. Изготовление корпусов частей аппаратуры.

Работа с электрическим инструментом и с различными материалами.

Практическая работа: отработка приемов и технологий выполнения работ.

Тема №3 Ознакомление и применение различных материалов.

Целесообразность применения того или иного материала. Критерии выбора.

Свойства материалов (металл, дерево, пластмасса)

Тема № 4 Совершенствование навыков пайки и монтажа.

Изучение материалов для пайки (флюсы, припой). Особенности совместимости различных материалов.

Практические занятия по пайке. Изготовление простейших конструкций.

Тема № 5 Изготовление моделей из радиотехнических компонентов.

Изготовление сувенирных работ из различных радиотехнических деталей, компонентов и материалов.

Тема №6 Изготовление движущихся моделей из пластмассовых деталей.

Изучение свойств пластмассы и методов соединения деталей (склейка, термосварка) Изготовление моделей самолетов и кораблей из наборов.

Тема №7 Разработка панорамных макетов. Изучение основ черчения макетов, расчетов и подбор материалов. Основы технической графики, наименование и назначение эксплуатация слесарно-монтажного инструмента, приемы работы

Тема №8.. Практические занятия по изготовлению панорамных макетов.

Макет авиабазы. Макет цветомузыкального столика. Индивидуальные работы по темам.

Тема №9 Столярные работы. Изготовление деревянных конструкций и макетов из дерева.

Тема №10 Посещение политехнического музея. Обзорная экскурсия.

Тема №11. Посещение выставок. Ознакомление с основами железнодорожного макетирование. Практическое назначение макетов железных дорог.

Тема №12.Подготовка экспонатов выставок детских работ.

Изготовление, оформление, проверка конструкций. Подготовка докладов. Итоговая выставка.

**Учебно-тематический план
«Радиоэлектроника, конструирование радиоаппаратуры»
1 год обучения.**

№ п/п	Ведущая тема	Кол-во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	2	Знакомство. Правила поведения. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.	2	-
2	Техника безопасности	4	Поражение током. Механические повреждения. Ожоги. Химические	4	-

			вещества		
3	Паяльные работы	24	Методы пайки. Навыки паяльных работ. Распайка печатных плат	2	22
4	Радиоматериалы и радиодетали (РМ и РД)	26	Физические и химические свойства РМ и РД. Назначение РМ и РД и совершенствование навыков работы с ними. Технология изготовления ПП	12	14
5	Монтажные работы	22	Изготовление печатной платы мультивибратора. Изготовление простейших конструкций	2	20
6	Электрические цепи	44	Изготовление различных схем по предложенным методическим материалам: электронный сторож, имитаторы звука, переключатели гирлянд, генераторы, и т.д.	18	26
7	Подготовка докладов к конференции «Радиопоиск»	18	Описание работы устройств. Начертание схем. Репетиция докладов	8	10
8	Зачетное занятие	4	Тестирование на компьютере. Выставка работ. Подведение итогов	4	-
Итого:		144		52	92

Содержание

Тема №1 Вводное занятие

Викторина (тест) на проверку базовых знаний обучающихся на начало учебного года. Ознакомление с правами и обязанностями учащихся.

Тренировка аварийной эвакуации из помещения. Организация своего рабочего места. Соблюдения правил личной гигиены и производственной санитарии.

Тема №2 Техника безопасности

Правила техники безопасности, методы безопасной работы.

Моделирование гипотетически опасных ситуаций: по пути на занятия, при работе с электричеством, с опасными жидкостями, при использовании паяльника, режущего и колющего инструмента и т.п. Демонстрация искусственного короткого замыкания.

Измерение электрического сопротивления каждого ученика с помощью электронного вольтметра (для определения уровня его безопасного напряжения).

Порядок действия при обнаружении неисправностей и при отказах электрооборудования.

Тема №3 Паяльные работы. Изучение методов пайки. Демонстрация типичных ошибок при пайке и монтаже.

Практическая работа:

Монтаж и демонтаж плат Демонстрация на образцах видов печатных плат.

Тема №4 Физические и химические свойства радиоматериалов и деталей.

Назначение РМ и РД и совершенствование навыков работы с ними.

Тема №5 Монтажные работы.

Практическая работа: изготовить и уметь смонтировать печатную плату мультивибратора методом резки.

Изготовление изделий, выбранных учащимся для представления на конкурсах .

Тема №6 Электрические цепи.

Изготовление различных схем по предложенным методическим материалам: электронный сторож, имитаторы звука, переключатели гирлянд, генераторы и т.д.

Тема №7 Подготовка докладов к конференции «Радиопоиск»

Описание работы устройств. Начертание схем. Репетиция докладов

Тема №8 Зачетное занятие.

Компьютерное тестирование. Подведение итогов.

Учебно-тематический план Радиоэлектроника, конструирование радиоаппаратуры 2 год обучения

№ те-мы	Название темы	Кол-во часов		
		Теор.	Практ.	Всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Техника безопасности	2		2
3	Основы конструирования:			
3.1	Принципиальная и монтажная схемы;			
3.2	Подбор деталей;	2	6	8
3.3	Монтаж плат и отдельных блоков;	2	6	8
3.4	Технология опытно-конструкторских работ; технология изготовления печатных плат расчет и изготовление усилителей низкой частоты	2	6	8
4	Сигналы и параметры РТА:			
4.1	Формы, значения, преобразования электрических сигналов;	2	6	8
4.2	Принципы выпрямления переменного тока;	4	6	10
4.3	Адаптер;	2	6	8
4.4	Исследование выпрямителя;	2	6	8
5	Функции радиоаппаратуры:			

5.1	Теория и практика устройства радиоаппаратуры.	12	6	18
5.2	Индуктивность, катушки, трансформаторы;	4	6	10
5.3	Магнитное поле, радиоволны, диапазоны радиочастот;	4	6	10
5.4	Приемные и передающие устройства;	4	6	10
6	Основы измерений:			
6.1	Измерительные приборы;	4	6	10
6.2	Практика исследовательских и конструкторских работ;	4	6	10
7	Компьютерное тестирование, конкурс-выставка «Радиоконструктор» Конференция «Радиопоиск»	12	4	8
8	Заключительное занятие	2		2
Всего:		62	82	144

Содержание

Тема №1 Вводное занятие

Оформление данных об учащихся и подготовка их к работе в соответствии с общими требованиями и в духе установившихся традиций творческого коллектива.

Викторина (тест) на проверку базовых знаний обучающихся на начало учебного года. Ознакомление с правами и обязанностями учащихся.

Тренировка аварийной эвакуации из помещения. Организация своего рабочего места. Соблюдения правил личной гигиены и производственной санитарии.

Тема №2 Техника безопасности

Правила техники безопасности, методы безопасной работы.

Моделирование гипотетически опасных ситуаций: по пути на занятия, при работе с электричеством, с опасными жидкостями, при использовании паяльника, режущего и колющего инструмента и т.п. Демонстрация искусственного короткого замыкания.

Измерение электрического сопротивления каждого ученика с помощью электронного вольтметра (для определения уровня его безопасного напряжения).

Порядок действия при обнаружении неисправностей и при отказах электрооборудования.

Тема №3 Основы конструирования

3.1 Принципиальная и монтажная схемы.

Принципиальная схема, ее работа Последовательность и методы

трансформации принципиальной схемы в печатную. Все этапы изготовления радиоэлектронного устройства от формирования замысла до готового изделия:

- на примере электронного пробника;
- на примере цветомузыкального устройства на светодиодах;
- в ходе индивидуального изготовления выбранного устройства для последующего представления на конкурс. Этапы жизненного цикла РЭА. Основы разработки, изготовления и отладки изделий в творческом объединении.

Практическая работа: Изготовление электронного пробника, его настройка и измерение режимов работы.

3.2 Подбор деталей. Вычленение функциональных узлов и блоков отдельных образцов бытовой РЭА, использование их функций в других устройствах.

Практическая работа Практическая перекомпоновка имеющихся в объединении изделий блочно-модульной конструкции для создания «радиотехнических гибридов».

3.3 Монтаж плат и отдельных блоков: Демонстрация на образцах видов печатных плат (с равными промежутками между дорожками, равноширокими дорожками, односторонние, двухсторонние платы, объемный монтаж

3.4 Технология опытно-конструкторских работ; технология изготовления печатных плат

Принципиальная схема, устройство и принцип действия изготавливаемого устройства, его возможности и способы применения. Этапы разработки.

Простейшие контрольные и измерительные операции, проводимые при изготовлении, макетировании, настройке и ремонте радиоаппаратуры.

Расчет и изготовление усилителей низкой частоты Правила замены транзисторов на другие типы. Способы отладки готового изделия.

Алгоритмы поиска неисправностей по внешним признакам неработоспособности проигрывателя, магнитофона, радиоприемника.

Последовательность анализа простейших, неисправностей радиоаппаратуры.

Порядок работы с тестером, электронным вольтметром.

Принципиальные схемы проигрывателя, магнитофона (плейера), радиоприемника.

Тема № 4 Сигналы и параметры РТА **(Радиотехнической аппаратуры)**

4.1 Формы, значения, преобразования электрических сигналов

Радиотехнические сигналы и измерение их параметров в процессе изготовления бестрансформаторного выпрямителя на 10 вольт, трансформаторного блока питания и в процессе технического обслуживания бытовой РТА. Основные понятия в радиотехнике. Формы сигналов, их характеристики, факторы, влияющие на параметры формы.

4.2 Принципы выпрямления переменного тока. Преобразователи

сигналов, их технические характеристики.

Наблюдение форм электрических сигналов по осциллографу, изготовление изделий и их исследование. Характеристики и эпюры переменного напряжения.

Классификацию источников напряжения и тока, способы и методы измерения (исследования) их характеристик.

Практическая работа: индивидуальное изготовление выпрямительного моста.

4.3 Адаптер Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Схема диодного моста.

4.4 Исследование выпрямителя. Типы, условное графическое (буквенное) обозначение, характеристики, области применения, способы монтажа выпрямительных диодов.

Практическая работа деловая игра по разработке в рабочих тетрадях индивидуальных монтажных схем выпрямительных мостов под заданный педагогом конкретный размер и форму печатной платы. Примеры: для «шахты межконтинентальной ракеты», «стартового комплекса орбитальных кораблей», «межпланетной станции», «подводной лодки», «робота».

Тема 5. Функции радиоаппаратуры.

5.1 Теория и практика устройства радиоаппаратуры;

Классификация радиоаппаратуры по функциональному назначению, сложности, качественным показателям, элементной базе.

Основные узлы и блоки. Дискретные элементы и интегральные микросхемы.

Практическая работа: Предложить учащимся принести из дома неисправную аппаратуру, с питанием от сети (радиоприемник, проигрыватель, игровую приставку, адаптер, магнитофон и т.п.) для обучения правилам ее восстановления.

5.2 Индуктивность, катушки, трансформаторы;

Назначение трансформаторов. Характеристики и расчет трансформаторов.

Способы изготовления и ремонта трансформаторов.

Практическая работа: Подобрать параметры заменяющих деталей Установить исправность трансформатора. Определить назначение обмоток трансформаторов, устранить простейшие неисправности. Выполнить расчет нового или подобрать по параметрам старый трансформатор для своих нужд.

5.3 Магнитное поле, радиоволны, диапазоны радиочастот

Простые принципиальные схемы и устройство блоков бытовой РТА.

Внешний вид, назначение, применение, условно-графические и условно буквенные обозначения транзисторов (биполярных и полевых), стабилитронов, отдельных аналоговых интегральных микросхем (операционных усилителей, стабилизаторов, усилителей, преобразователей, генераторов).

Практическая работа: Разборка неисправной аппаратуры с целью

извлечения блоков: питания, усилителей низкой (высокой) частоты, усилителей мощности преобразователей, генераторов и т.д., их восстановление - для групп и исследование.

Изготовление лабораторного блока питания.

5.4 Приемные и передающие устройства.

Функциональные схемы проигрывателя (электрофона), магнитофона, радиоприемника.

Топология монтажных схем реальных изделий, входные цепи и блоки питания, функциональные узлы .

Способы достижения заданных параметров блоков питания.

Признаки неисправности элементов узлов и блоков.

Требования к высококачественным источникам питания.

Работа параметрического стабилизатора.

Порядок изготовления, настройки и ремонта лабораторного блока питания из готовых деталей.

Устройство усилителей низкой частоты проигрывателя, радиоприемника, магнитофона.

Практическая работа: изготовить и уметь применить лабораторный блок питания, отремонтировать РТА.

Изготовление изделий, выбранных учащимся для представления на конкурсах .

Тема N 6 Основы измерений

6.1 Измерительные приборы;

Международная система единиц измерений физических величин. Классификация средств измерений. Расшифровка символов допустимых отклонений на параметры радиоэлементов, условных обозначений на приборах.

Основные единицы измерений электрических величин: напряжения, тока, мощности, частоты, периода, сопротивления, электрической емкости, индуктивности.

Понятия о погрешностях измерений и поверке средств измерения.

Устройство и порядок ремонта электроизмерительных приборов.

Назначение, устройство, принципиальная схема, характеристики и способы применения тестера, подлежащего изготовлению.

Практическая работа изготовить простой тестер (измерительный генератор, мультиметр).

6.2 Практика исследовательских и конструкторских работ;

Методы и способы измерений при техническом обслуживании и ремонте РТА.

Освоение практики электрических измерений в процессе изготовления средств измерений и его применения при ремонте РТА.

Практическая работа Определять с помощью тестера исправность полупроводниковых приборов, отдельных микросхем. Измерять по осциллографу частоту, амплитуду, период сигналов.

Тема № 7**Компьютерное тестирование,****Конкурс-выставка «Радиоконструктор», конференция «Радиопоиск»**

Содержание данной темы раскрыто при изложении содержания первого года обучения. Различие - в уровне подготавливаемых работ. Тестирование служит для определения уровня подготовки обучающихся и степени усвоения ими теоретического материала.

Тема № 8 Заключительное занятие

Перечислить изученные темы и изготовленные образцы.

Заслушать отчет каждого обучающегося о том, что он изготовил, отремонтировал для себя или коллектива.

Модуль 3 Технологический.

Учебно-тематический план

«Устройство радиоэлектронных бытовых приборов и ремонт радиоуправляемых игрушек»

1 год обучения

Содержание

Тема №1. Вводное занятие. Знакомство. Правила поведения. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.

1.2 Техника безопасности. Поражение электрическим током. Механические повреждения. Ожоги.

Тема № 2. Телевидение.

2.1 Основы формирования сигнала. Модуляция
Передача изображения на расстоянии.

2.2 **Кинескоп.** Основные параметры телевизионного сигнала. Яркость, контрастность, частота кадров. Основы построения типовых схем ТВ .
Передача телевизионного сигнала
Передающие трубки.

2.3 **Ознакомление с типовыми модельными рядами современных телевизоров.**

Основные особенности.

Плазменные панели.

Проекционные телевизоры.

Основные виды поломок. Техника безопасности при ремонте телевизора.

Как настраивать телевизор. Применение тестового диска для настройки параметров.

Тема № 3. Видеомагнитофоны и DVD

Видеомагнитофоны.

Элементы системы магнитной записи воспроизведения.

Магнитная лента.

Магнитные головки.

Лентопротяжный механизм.

Ознакомление с типовыми моделями видеомагнитофонов.

Изучение принципов работы видеомагнитофонов.

Основные особенности ремонта. Чистка видеоголовок.

DVD проигрыватели. Принципы построения. Основные принципы считывания информации с помощью лазерного луча. Эксперименты с носителями.

Тема № 4 Видеокамеры.

4.1 Принципы работы видеокамер.

Где в видеокамере что и как этим пользоваться.

Типовые неисправности и их устранение.

методы разборки и диагностики. Что надо делать в случае попадания морской воды внутрь камеры.

Тема №5. Приемники. Передатчики.

5.1 Основы формирования сигнала. Модуляция Принципы распространения радиоволн. Детекторный приемник. Антенны.

5.2. Звукоспроизводящая техника.

Основные типы носителей: кассеты, диски, пластинки, ленты.

5.3 Блок схема аудио-магнитофона.

Звукоснимающая часть, усилительная часть, динамики. Основные особенности.

Тема № 6. Методы измерения основных параметров видео-аудио аппаратуры.

Тема № 7. Бытовые приборы.

7.1 Ознакомление с работой бытовых приборов. Общие сведения о принципах работы – нагрев, защита. Принцип работы защитных механизмов.

Разобрать чайник, утюг, радиатор, кофеварку. Практические занятия по ремонту.

7.2. Бытовые приборы с мотором: Устройство мотора. Устройство приводного механизма. Пылесосы, соковыжималки, мясорубки. Типовые неисправности и их устранение.

Тема № 8 Радиоуправляемые игрушки.

8.1 Устройство и основные части радиоуправляемых игрушек. Методы диагностики неисправностей. Основные методы устранения неисправностей.

8.2 Практические занятия по ремонту.

Тема №9 Сотовая связь. Принципы построения систем сотовой связи. Устройство мобильного телефона. Макет мобильного телефона.

Практическое занятие: Изготовление макета мобильного телефона в масштабе 10:1.

Тема №10 Заключительное занятие. Соревнования по автогонкам на радиоуправляемых моделях.

Учебно-тематический план
«Устройство радиоэлектронных бытовых приборов и ремонт радиоуправляемых игрушек»
 2 год обучения

№ п/п	Ведущая тема	Кол-во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	3	Знакомство. Правила поведения. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.	3	-
2	Техника безопасности	6	Опасность поражения электрическим током.	6	-
3	Телевидение.	18	Ознакомление с типовыми модельными рядами современных телевизоров. Основные особенности. Плазменные панели. Проекционные телевизоры. Основные виды поломок. Как внешне определить, что сломалось. Что можно чинить самому, а что нет. Техника безопасности при ремонте телевизора. Как настраивать телевизор. Подробно рассказать о всех настраиваемых параметрах и о возможных функциях телевизора. Применить диск с DVD для настройки параметров.	8	10
4	Цифровые фотоаппараты	20	Изучение принципов работы цифровой техники.. Практические занятия по разборке и ремонту. Основные особенности ремонта. Техника фотосъемки.	14	6
5	Видеокамеры.	12	Принципы работы видеокамер. Типовые неисправности и их устранение. Методы разборки и диагностики. Практические занятия по разборке видеокамер. Практические занятия по видеосъемке. Спецэффекты. Монтаж любительских фильмов на	6	6

			компьютере.		
6	Приемо-передающая техника.	20	Основы формирования сигнала. Модуляция Принципы распространения радиоволн. Детекторный приемник. Антенны. Конструирование и расчет антенн.	10	10
7	Домашний кинотеатр.	16	Что такое домашний кинотеатр. Какие основные принципы правильной работы в домашних условиях. Как правильно подобрать основные компоненты, кабели, как расположить. Практические занятия.	10	6
8	Бытовые приборы.	20	Ознакомление с работой бытовых приборов. Общие сведения о принципах работы – нагрев, защита. Принцип работы защитных механизмов. Обзор современных методов нагрева. Практические занятия по ремонту.	10	10
9	Радиоуправляемые игрушки.	23	Устройство и основные части радиоуправляемых игрушек. Методы диагностики неисправностей. Основные методы устранения неисправностей. Практические занятия по ремонту и самостоятельные работы по «тюнингу».		23
10	Заключительное занятие.	6	Соревнования по автогонкам на радиоуправляемых моделях.		6
Итого:		144		67	77

Содержание

Тема №1. Вводное занятие. Знакомство. Правила поведения. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.

1.2 Техника безопасности. Поражение электрическим током. Механические повреждения. Ожоги.

Тема № 2. Телевидение.

2.1 Ознакомление с типовыми модельными рядами современных телевизоров.

Основные особенности.

Плазменные панели.

Проекционные телевизоры.

Основные виды поломок. Техника безопасности при ремонте телевизора.

Как настраивать телевизор. Применение тестового диска для настройки параметров.

Тема № 3. Цифровые фотоаппараты

Изучение принципов работы цифровой техники.. Практические занятия по разборке и ремонту.

Основные особенности ремонта.

Техника фотосъемки.

Тема № 4 Видеокамеры.

4.1 Методы разборки и диагностики. Практические занятия по разборке видеокамер.

Практические занятия по видеосъемке. Спецэффекты.

Монтаж любительских фильмов на компьютере.

Тема №5. Приемники. Передатчики.

5.1 Основы формирования сигнала. Модуляция Принципы распространения радиоволн. Детекторный приемник. Антенны.

5.2. Звуковоспроизводящая техника.

Основные типы носителей: кассеты, диски, пластинки, ленты.

5.3 Блок схема аудио-магнитофона.

Звукоснимающая часть, усилительная часть, динамики. Основные особенности.

Тема № 6. Домашний кинотеатр.

6.1 Что такое домашний кинотеатр. Какие основные принципы правильной работы в домашних условиях. Как правильно подобрать основные компоненты, кабели, как расположить.

Практические занятия: установка аудиокомплекса для домашнего кинотеатра и просмотр художественных фильмов.

Тема № 7. Бытовые приборы.

7.1 Ознакомление с работой бытовых приборов. Общие сведения о принципах работы – нагрев, защита. Принцип работы защитных механизмов.

Разобрать чайник, утюг, радиатор, кофеварку. Практические занятия по ремонту.

7.2. Бытовые приборы с мотором: Устройство мотора. Устройство приводного механизма. Пылесосы, соковыжималки, мясорубки. Типовые неисправности и их устранение.

7.3 Обзор современных методов нагрева (индукционных варочных поверхностей) принцип действия. Применение пиролиза в духовках.

7.4 Бытовые холодильники. Система «ноуфрост». Автоматика.

Тема № 8 Радиоуправляемые игрушки.

8.1 Устройство и основные части радиоуправляемых игрушек. Методы диагностики неисправностей. Основные методы устранения неисправностей.

8.2 Практические занятия по ремонту.

8.3 Заключительное занятие. Соревнования по автогонкам на радиоуправляемых моделях.

Учебно-тематический план
«Лаборатория звука»
1 год обучения

№ п\п	Ведущая тема	Кол-во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	4	Знакомство. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.	4	-
2	Акустика - наука о распространении звука.	14		14	
2.1			Звуковые колебания и волны.	8	
2.2			Некоторые акустические определения: Громкость, Звуковое давление, Интенсивность звука, тон, тембр.	6	
3	Психоакустика – наука о восприятии звука человеком.	8		4	4
3.1			Клавишные, струнные, и ударные инструменты	1	
3.2			Изучение формирования звучания.	2	
3.3			Особенности звукового материала. Влияние помещений прослушивания (студии звукозаписи).	1	4
3.4	Электроакустические системы	10	Параметры аудиосистем, определяющие качество звучания. Стереофоническая запись. Системы многоканального звука.	8	2
3.5	Элементы акустического тракта	12	Классификация микрофонов. Угольный микрофон. Электромагнитный	6	6

			микрофон. Электродинамический микрофон. Конденсаторный микрофон. Радиомикрофон.		
4	Магнитная звукозапись.	8	Основные понятия и определения. Магнитные головки. Носители звукозаписи.	4	4
4.1	Экскурсия в музей.	4	История и современность звукозаписи.		4
5	Усилители.	10	Особенности построения. Виды искажений и методы борьбы. Взаимодействие с громкоговорителем.	6	4
5.1	Схемотехника.	4	Входной каскад. Выходной каскад. Схемы защиты. Полосовые фильтры. Паразитные связи.	2	2
6	Сабвуферы.	8	Особенности работы и применения.	2	6
7	Пассивные акустические системы.	22		8	14
7.1			Соединительные кабели.	2	
7.2			Теплоотводы. Технические характеристики. Расчеты.	4	4
7.3			Изготовление акустических систем.	1	6
7.4			Акустическое оформление. Коррекция АЧХ.	1	4
8	Блоки питания.	16		6	10
8.1			Бестрансформаторный блок питания..	2	4
8.2			Силовые трансформаторы.	2	4

			Свойства магнитных материалов. Расчет.		
8.3			Магнитопроводы. Основные зависимости	2	2
9	Световые эффекты для дискотеки.	16	Светомузыкальные установки. Стробоскоп. Бегущие огни.	4	12
10	Итоговые занятия.	4	Демонстрация и защита изготовленных конструкций.		4
Итого		144		74	70

Содержание.

Тема №1. Вводное занятие.

Знакомство. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.

Тема № 2. Акустика- наука о распространении звука

2.1 Звуковые колебания и волны.

2.2 Некоторые акустические определения: Громкость, Звуковое давление, Интенсивность звука, тон, тембр

Практические занятия: Демонстрация работы акустической усилительной системы.

Тема № 3 Психоакустика – наука о восприятии звука человеком.

3.1 Клавишные, струнные, и ударные инструменты.

3.2 Изучение формирования звучания.

3.3 Особенности звукового материала. Влияние помещений прослушивания (студии звукозаписи).

3.4 Параметры аудиосистем, определяющие качество звучания.

Стереофоническая запись. Системы многоканального звука.

3.5 Классификация микрофонов. Угольный микрофон. Электромагнитный микрофон. Электродинамический микрофон.

Конденсаторный микрофон. Радиомикрофон.

Тема №4 Магнитная звукозапись.

Параметры аудиосистем, определяющие качество звучания.

Стереофоническая запись.

Системы многоканального звука.

Практические занятия: эксперименты с записью звука.

4.1 Экскурсия в музей. История и современность звукозаписи.

Тема № 5 Усилители

Особенности построения. Виды искажений и методы борьбы.

Взаимодействие с громкоговорителем.

5.1 Схемотехника.

Входной каскад. Выходной каскад. Схемы защиты.

Полосовые фильтры. Паразитные связи

Практические занятия: Проведение экспериментов с готовыми устройствами.

Тема № 6 Сабвуферы.

Основные понятия и определения.

Особенности работы и применения.

Практические занятия по расчетам.

Тема № 7 Пассивные акустические системы.

7.1 Соединительные кабели.

7.2 Теплоотводы. Технические характеристики. Расчеты.

7.3 Практические занятия. Изготовление акустических систем.

7.4 Акустическое оформление. Коррекция АЧХ.

Практические занятия: Составление графиков анализ экспериментальных характеристик

Тема № 8 Блоки питания.

8.1 Бестрансформаторный блок питания.

8.2 Силовые трансформаторы.

Свойства магнитных материалов.

Практические занятия. Расчет трансформатора.

8.3 Магнитопроводы. Основные зависимости.

Тема № 9 Световые эффекты для дискотеки.

Светомузыкальные установки.

Стробоскоп. Бегущие огни.

Практические занятия: Изготовление и монтаж светомузыкального оборудования.

Тема 10 Итоговое занятие.

Демонстрация и защита изготовленных конструкций.

Учебно-тематический план**«Лаборатория звука»**

2 год обучения

№ п/п	Ведущая тема	Кол- во часов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	4	Сведения о предмете. Задачи на учебный год.	4	-
2	Психоакустика	10	Психоакустика- наука о восприятии звука человеком..	10	
3		6	Клавишные, струнные, и ударные инструменты. Изучение формирования звучания. Экспериментальные работы. Особенности звукового материала. Влияние помещений прослушивания (студии звукозаписи).	2	4
4	Электроакустические	10	Параметры аудиосистем,	4	6

	системы.		определяющие качество звучания. Стереофоническая запись. Системы многоканального звука.		
5	Элементы акустического тракта.	10	Классификация микрофонов. Работа с радиомикрофоном. Настройка элементов акустического тракта.	6	4
6	Магнитная звукозапись.	18	Основные понятия и определения. История изобретения. Магнитные головки. Носители звукозаписи.	8	10
7	Экскурсия в музей.	4	История и современность звукозаписи.	4	
8	Усилители.	16	Особенности построения. Виды искажений и методы их устранения. Взаимодействие с громкоговорителем.	4	12
9	Схемотехника.	8	Входной каскад. Выходной каскад. Схемы защиты. Полосовые фильтры. Паразитные связи. Конструирование усилителей.	4	4
10	Сабвуферы.	12	Особенности работы и применения.	4	8
11	Пассивные акустические системы.	22	Соединительные кабели. Теплоотводы. Технические характеристики. Расчеты. Изготовление акустических систем. Акустическое оформление. Коррекция АЧХ.	8	14
12	Блоки питания.	10	Бестрансформаторный блок питания. Силовые трансформаторы. Свойства магнитных материалов. Расчет. Магнитопроводы. Основные зависимости.	4	6
13	Световые эффекты для дискотеки.	10	Светомузыкальные установки. Стробоскоп. Бегущие огни. Изготовление и монтаж светомузыкального оборудования.	4	6
14	Заключительное занятия.	4	Дискотека. Демонстрация изготовленных конструкций.		4
Итого		144		66	78

Содержание.

Тема №1. Вводное занятие.

Знакомство. Сведения о предмете. Задачи на учебный год.

Тема № 2. Психоакустика – наука о восприятии звука человеком

Демонстрация работы акустической усилительной системы.

Изучение формирования звучания.

Особенности звукового материала. Влияние помещений прослушивания (студии звукозаписи). Экспериментальные работы по применению звукопоглощающих материалов.

Тема №3 Электро акустические системы.

Параметры аудиосистем, определяющие качество звучания. Стереофоническая запись. Системы многоканального звука.

Тема №4

4.5 Классификация микрофонов. Угольный микрофон. Электромагнитный микрофон. Электродинамический микрофон. Конденсаторный микрофон. Радиомикрофон.

Тема №5 Магнитная звукозапись.

Параметры аудиосистем, определяющие качество звучания.
Стереофоническая запись.
Системы многоканального звука.

Тема №6 Экскурсия в музей. История и современность звукозаписи.**Тема № 7 Усилители**

Особенности построения. Виды искажений и методы борьбы.
Взаимодействие с громкоговорителем.

Практические занятия по изготовлению и настройке усилителей.

Тема № 8 Схемотехника.

Входной каскад. Выходной каскад. Схемы защиты.
Полосовые фильтры. Паразитные связи

Тема № 9 Сабвуферы.

Основные понятия и определения.
Особенности работы и применения. Практические занятия по расчетам.

Тема № 10 Пассивные акустические системы.

10.1 Соединительные кабели.

10.2 Теплоотводы. Технические характеристики. Расчеты.

10.3 Практические занятия. Изготовление акустических систем.

10.4 Акустическое оформление. Коррекция АЧХ.

Практические занятия: Составление графиков анализ экспериментальных характеристик

Тема № 11 Блоки питания.

11.1 Бестрансформаторный блок питания.

11.2 Силовые трансформаторы.

Свойства магнитных материалов.

Практические занятия. Расчет трансформатора.

11.3 Магнитопроводы. Основные зависимости.

Тема № 12 Световые эффекты для дискотеки.

Светомузыкальные установки.

Стробоскоп. Бегущие огни.

Практические занятия: Изготовление и монтаж светомузыкального оборудования

Тема 13 Итоговое занятие.

Демонстрация и защита изготовленных конструкций.

Учебно-тематический план «Робототехника»

1 год обучения

№ п/п	Ведущая тема	Кол -во час ов	Раскрытие темы	Количество часов	
				теория	практика
1	Вводное занятие.	3	Знакомство. Правила поведения. Задачи на учебный год. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	3	-
2-3	Техника безопасности	6	Опасность поражения электрическим током.	6	-
4- 18	Понятие о техническом задании.	54	Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства	24	30
18- 21	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	20	Общая структура и основные узлы робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.	14	6
21- 25	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	12	Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.	6	6
26- 30	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы	20	Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере	10	10

			сервомотора).		
31-38	Технические расчеты	16	Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей.	10	6
39-59	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики	26	Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.	12	14
60-74	Испытания робототехники Практикум юного робототехника.	53	Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.	20	33
75	Техническая документация.	3	Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.		6
76	Заключительное занятие.	3	Подведение итогов работы за истекший год. Дальнейшие перспективы.		
Итого:		216		105	111

Содержание.

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории.
- Значение робототехники для современного общества.
- Исторические сведения.
- Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.
- Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Практическая работа. Фантазийный рисунок на тему, «Какие бывают роботы», «Робот моей мечты» и т. д.

Тема 2. Понятие о техническом задании.

Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа. Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов.

Введение в язык программирования Delphi. Демонстрация готовых программ

Тема 3. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.

Общая структура и основные узлы робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа. Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.

Программирование основных команд управления. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота и анализ результатов.

Тема 4. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа. Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений робота.

Тема 5. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы. Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа. Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей.

Анализ и программирование простейших комплексов движений (имитация деятельности человека). Примеры: «Обход площадки». «Змейка» и т. д.

Тема 6. Технические расчеты. Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей.

Практическая работа. Выполнение простейших расчетов по кинематике робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели.

Тема 7. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики. Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

Практическая работа. Модификация модели готовыми дополнительными датчиками. Продолжение программирования модели.

Тема 8. Испытания робототехники. Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

Практическая работа. Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер скорости исполнения операций. Отладка программного кода.

Тема 9. Практикум юного робототехника.

Практическая работа. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

Тема 10. Техническая документация. Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.

Практическая работа. Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса.

Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.

Тема 11. Заключительное занятие. Подведение итогов работы за истекший год. Дальнейшие перспективы.

Воспитанники I года обучения должны знать:

- Роль и место робототехники в жизни современного общества;
- Назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов.

Уметь:

- Работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
- Самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей роботов различного назначения;
- Программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
-

Оформлять начальную техническую документацию на готовые изделия.

Техническое, методическое и материальное обеспечение.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества учащихся и педагога. При этом реализуются комплексные педагогические методы. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Успех воспитания и обучения во многом зависит от того, какие методы и приемы использует педагог, чтобы донести до учащегося определенное содержание, сформировать у них знания, умения, навыки, а также развить творческие способности.

Основная форма работы с обучающимися — групповые занятия, на которых обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки.

В качестве формы обучения используются индивидуальная учебно-исследовательская работа детей под руководством преподавателя по индивидуальным учебным планам.

Изучаемый предмет является технически сложным, требует тщательного соблюдения правил по технике безопасности и особо внимательного отношения к теоретической и практической части занятий со стороны учащихся и педагогов.

В процессе обучения используются различные методы подачи информации. Выбор метода зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта учащегося.

Объяснение характеризуется лаконичностью и четкостью изложения материала. В процессе объяснения педагог знакомит учащегося со свойствами материала, назначением инструментов, назначение радиоэлементов и их маркировкой, новыми техническими терминами, устройством приборов и отдельных элементов радиоэлектронных устройств и т.д.

Рассказ применяется педагогом в основном для сообщения новых знаний и должен быть четким, лаконичным, сочетать в себе технические сведения с ярким живым представлением, доступным для понимания учащихся.

Беседа имеет целью приобретение новых знаний и закрепление их путем устного обмена мнениями педагога и учащихся. Беседа способствует активизации мышления учащихся, обсуждению учебного материала, установлению связей между теорией и практикой. В ходе практической работы может возникнуть необходимость текущей беседы, в которой путем постановки конкретных вопросов и ответов на них, педагог дает конкретную информацию, необходимую для коррекции действий учащихся.

Беседа имеет большое значение как **метод воспитания**. В беседах с учащимися педагог ненавязчиво прививает детям правильное отношения к жизни, обличает негативные явления (наркоманию, алкоголизм и т. д). В целях оказания воспитательного воздействия на отдельных учащихся педагог нередко с помощью коллектива проводит индивидуальную работу, направленную на укрепление дисциплины, развитию профессиональных интересов, аккуратности, точности, трудолюбия, ответственности, других нравственных, а также волевых качеств.

Большое образовательно-воспитательное значение имеют беседы, проводимые после соревнований, выставок, конференций и конкурсов.

Стоит отдельно сказать о привлечении к организации конкурсов и конференций различных радиотехнических обществ и ВУЗов, способных оказать содействие не только в осуществлении перечисленных задач, но и в дальнейшем расширении и укреплении коммуникативного пространства на основе исследовательской деятельности учащихся не только на общегородском, но и на Всероссийском и даже международном уровне. Большой опыт подобных объединений в исследовательской деятельности, в организации

семинаров, круглых столов, лекций и пр., техническая и организационная поддержка – все это будет лишь способствовать эффективности проведения конференций и, как следствие – повышению интереса к ним учащихся и их заинтересованности в дальнейшей исследовательской деятельности.

Экскурсии, конференции и выставки, а также их обсуждение также играют роль **методов стимулирования и мотивации** учебно-познавательной деятельности. Соревнования, тесты защиты работ на конференциях выступают в качестве **методов контроля**.

Кроме перечисленных основных, формами обучения являются:

Различные выездные мероприятия (слеты, «полевые дни», экскурсии, соревнования);

Тестирования игрового свойства (с помощью компьютерных обучающих программ и др.).

При реализации данной программы используются собственные методические разработки педагогов, а также материалы из справочной литературы (см. раздел «Библиография») и периодических изданий радиотехнического направления (журналы «Радио», «Моделист-конструктор» и др.)

Педагогический и технический персонал

Занятия в учебных группах проводятся в трех помещениях (в классе, радиостанции и лаборатории) . Для проведения занятий необходим следующий персонал:

- педагоги дополнительного образования
- инженер
- лаборант
- педагог организатор
- методист
- Специалисты (начальник радиостанции ,инструктор по радиоспорту)

Педагоги разделяются по специализации.

Материальное обеспечение и техническое оборудование

Материальное обеспечение занятий осуществляется на базе РОО Радиоловительского центра творчества и досуга «Рател» в специально оборудованных помещениях по адресу Хитровский пер. дом 3/1 стр.1. Данные помещения предоставлены муниципалитетом внутригородского муниципального образования Басманное в г. Москве для ведения занятий с детьми и подростками по месту жительства на основании договора социального заказа № 8 от 1.02.08. Рабочие места для пайки оборудованы вытяжной вентиляцией. Кроме общих подвесных светильников, создающих равномерное освещение, рабочие места для практических занятий в лаборатории оборудованы настольными лампами. Для хранения приборов, оборудования, макетов для практических занятий, материалов, деталей, запасных инструментов и других предметов некаждодневного пользования имеется подсобное помещение.

Потребность в материалах и деталях определяется количеством учащихся и количеством направлений деятельности (макетирование, ремонт аппаратуры, практические занятия, выставки и зачетные работы). Необходимо, конечно, определенный резерв материалов и деталей для внеплановых конструкций и «неудачных» экспериментов.

Техническое оснащение:

- мебель и рабочие места (6 монтажных столов);
- система электрического питания 220 с устройством защиты;
- линия напряжения 36 вольт;
- защитное заземление;
- вытяжная вентиляция;
- пожарная сигнализация;
- огнетушители;
- телефон;
- сантехническое оборудование;
- классная доска;
- учебные экспонаты и пособия;
- журналы учета работы;
- слесарно-монтажный инструмент;
- укомплектованная аптечка;
- защитные очки;
- средства уборки помещения, станков, рабочих мест;

Расходные материалы:

- жель, листовая латунь или медь, металлическая фольга, провод;
- слоистые пластики, хлорвинил, фторопласт, текстолит, гетинакс, эбонит;
- химические вещества (хлорное железо, растворители, краски, эмали);
- необходимые расходные материалы (перечислены в ежегодной заявке на расходные материалы)

Приборы и прочее оборудование:

- 6 паяльных станций с регулятором температуры);
- адаптеры питания;
- электрические пробники (тестеры), мультиметры, омметры, вольтметры;
- осциллографы
- бытовая аппаратура для разборки;
- приемо-передающая аппаратура и антенный комплекс
- переносная радиостанция
- снаряжение для выездных мероприятий

Также учащимся рекомендуется иметь собственный комплект инструмента:

- Паяльник 40 Вт (ЭПСН 220/40);
- Поршень для удаления припоя («отсос»);
- Скальпель хирургический (перочинный нож);
- Пинцет;
- Кусачки-бокоре́зы;
- Плоскогубцы малые («утконосы»).

Список литературы для обучающихся и родителей.

1. Бессонов В.Г. Энциклопедия юного радиолюбителя-конструктора. М.: Солон-Р, 2001;
2. Бессонов В.В. Электроника для начинающих и не только. М.: Солон-Р, 2001.
3. С.И.Венецкий. В мире металлов. М.: Metallurgy, 1988.
4. Галагузова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электротехнику (Кн. для учащихся 4 -7 кл.). М.: Просвещение, 1984.
5. Иванов Б.С. В помощь радиокружку (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1051). М.: 1982.
6. Иванов Б.С. Осциллограф ваш помощник. М.: МП «Символ—Р», 1991. - 60 с.
7. Иванов Б.С. Самоделки юного радиолюбителя. М.: ДОСААФ, 1989.
8. В.В.Мацкевич. Занимательная радиоэлектроника в пионерлагере. М.: Изд. ДОСААФ СССР, 1986.
9. Р.Эндерлайн. Микроэлектроника для всех. М.: Мир, 1989.
10. Казанцев А.В. Справочник коротковолновика. 1978г.

Список методической литературы для педагогов

Справочно-информационные издания:

1. Андрианов П. Н. и др. Развитие технического творчества младших школьников. - М.: Просвещение, 1990.
2. Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники: Кн. для руководителей кружков. М.: Просвещение, 1993.
3. Борисов В.Г. Введение в цифровую технику. М.: Радио и связь, 1987. - 64 с.
4. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М.: Просвещение, 1990.
5. Борисов В.Г, Партии А.С. Практикум радиолюбителя по цифровой технике. М.: Патриот, МП «Симвор — Р», 1991. 144 с.
6. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М.: Просвещение, 1990.
7. Бродский М.А. Бытовая радиоэлектронная аппаратура. Минск.: Полымя, 1994.
8. Верховцев О.Г. Лютов К.П. Практические советы радиолюбителю М.: Энергоатомиздат, 1991.
9. Горошков Б.И. Элементы радиоэлектронных устройств М.: Радио и связь, 1988.
10. П.А.Долин. Справочник по технике безопасности. М.: Энергоатомиздат, 1985.
11. Иванов Б.С. Первые шаги в радиоэлектронике (Библиотечка "В помощь клубному работнику» №6). М.: Советская Россия, 1989.
12. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчету схем в электронике (т. 1 и 2). М.: Энергоатомиздат, 1993.

13. Климов Е.А. Психологическое содержание труда и вопросы воспитания. М.: Знание, 1986.

14. Колонтаевский Ю.Ф. Лабораторный практикум по радиоэлектронике. М.: Высшая школа, 1989.

15. Кузнецов В.П., Рожнев Я.И. Методика трудового обучения с практикумом в учебных мастерских: Учебное пособие для учащихся пед. училищ по спец. N 2001. М.: Просвещение, 1981.

16. Лосев А. К. Введение в специальность. "Радиотехника", М.: Высшая школа, 1980.

17. Липсон Г. Великие эксперименты в физике. М.: Мир, 1972.

18. Новаченко И.В. Микросхемы для бытовой аппаратуры. М.: Радио и связь, 1999.

19. Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н. Конструкции юных радиолюбителей. М.: Радио и связь, 1989. - 128 с.

20. Сидоров И. Н. Самодельные электронные устройства для дома (Справочник домашнего мастера). СПб.: Лениздат, 1996.

21. Уитсон Дж. 500 практических схем на ИС. М.: Мир, 1992. - 367 с.

22. Фролов В.В. Язык радиосхем. М.: Радио и связь, 1988.

23. Фромберг Э.М. Конструкция на элементах цифровой техники. М.: Радио и связь, 1991. - 161 с.

24. Шелестов И.П. Радиолюбителям. Полезные схемы. М.: Солон-Р, 2001.

25. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. Справочник. Челябинск Металлургия, 1988. - 352 с.

26. А.Шишков. Первые шаги в радиоэлектронике. Перев. с болг. София.: 1986.

27. Казанский А. Как стать коротковолновиком. 1974. Москва

28.

Справочные издания:

различные радиотехнические справочники по резисторам, конденсаторам, диодам, транзисторам, электромонтажным проводам, установочным изделиям (не менее 1 справочника на каждый тип элементов).

Периодические издания:

журнал «Радио», журнал «Моделист-конструктор», журнал «Юный техник», журнал «Автоматика, телемеханика и связь», журнал «Зарубежная радиоэлектроника», журнал «Мастер», журнал «Левша», журнал «Техника молодежи» и журнал «Сделай сам».