#### **Tit_приборостроение.jpg**

#### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

# В объединении «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, АВТОМАТИКА, ЭЛЕКТРОНИКА» учащиеся знакомятся с основными понятиями и терминологией электроники, радиотехники, приборостроения и автоматики, осваивают применение на практике основных законов этих наук.

# Начиная с первого года обучения, дети конструируют и делают своими руками радиотехнические изделия. С каждым месяцем обучения изделия становятся все сложнее и интереснее. Начинают с проверки на исправность радиоэлементов и сборки сетевого регулируемого блока питания и заканчивают изготовлением и наладкой радиоприемников, передатчиков, устройств охранной сигнализации.

# На протяжении всех лет обучения, начиная с первого, учащиеся посещают выставки и музеи (музей Космонавтики и ракетной техники, мемориальный музей А.С.Попова, Центральный музей связи имени А.С.Попова). Экскурсии на ведущие технические и приборостроительные ВУЗы Санкт-Петербурга, НИИ, а также научно-производственные объединения (НПО) этого профиля (будут полные названия ВУЗов Политех, Гос. Универс. Аэрокосмич. Приборостроения, Военмех, СПб гос. Университет, ЛЭТИ им. Бонч-Бруевича, Кораблестроительный институт; НИИ «ЭЛЕКТРОНСТАНДАРТ», НПО «Электроавтоматика», «ТЕХПРИБОР», «ПРИБОР», и др.), способствуют ранней профессиональной ориентации.

# На втором году обучения дети знакомятся с элементами систем автоматического управления и регулирования: датчиками, исполнительными механизмами, регуляторами. Изучают принцип их работы, характеристики, разрабатывают схемы, собирают САУ. Занимаются конструированием систем с использованием компьютера. Продолжается профориентация: педагог проводит беседы, посвященные профессии, формирует потребность в образовании и самообразовании в области приборостроения, автоматики и электроники. Учащиеся посещают выставки и музеи, ВУЗы, встречаются со специалистами.

# Третий год программы посвящен научно- исследовательской деятельности учащихся. Научно- исследовательская деятельность учащихся – это совокупность действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности. Ребят ждет увлекательная научно-исследовательская работа в важнейших областях науки и техники, которая поможет учащимся создавать действующие макеты приборов и устройств, исследовать замкнутые системы автоматического управления, исследовать свойства биологических объектов.

# Подростки смогут принять участие в научно-практических конференциях и конкурсах, где они представят свои работы, и познакомятся с известными учеными, руководителями ВУЗов и НИИ. Самые лучшие работы могут быть опубликованы в научно-публицистических сборниках.

# На занятиях формируются навыки работы с инструментами и материалами, используемыми в электронике и приборостроении. Учащиеся осваивают работу с электроизмерительными приборами, с чертежами и схемами для моделирования и конструирования изделий электроники и приборостроения, создают оригинальные принципиальные схемы, изготавливают печатные платы, разрабатывают и изготавливают корпуса и элементы конструкций, используют компьютер для поиска информации и разработки эл. схем.

Профориентация на третьем году обучения представлена беседами педагога на тему «Я и моя профессия», знакомством учащихся со спецификой работы ВУЗов и НИИ Санкт-Петербурга. Встречи с учеными и руководителями ВУЗов и НИИ также помогают подросткам выбрать будущую профессию. Психолог помогает определиться учащимся с профессиональными наклонностями и интересами.

# Особенное внимание с первого и до последнего занятия уделяется охране труда. Только после того как учащиеся овладеют безопасными приёмами работы с электроприборами, инструментами, электрическими схемами, оказанию первой помощи при электротравме, они допускаются к практической работе под наблюдением педагога.

**Направленность образовательной программы -** научно-техническая.

**Новизна и отличительные особенности**

Предлагаемая образовательная программа отличается от аналогичных уже существующих программ, прежде всего привлечением учащихся к научно-исследовательской деятельности, широким использованием компьютерной техники для разработки принципиальных электрических схем (компьютерная программа sPlan 6.0.0.1) и публичной защитой собственных проектов. Кроме того, применяется современная элементная база, что сокращает время изготовления конструкции, увеличивает ее технические возможности. Современные измерительные приборы в комплексе с компьютером позволяют создать эффективные системы автоматического управления и регулирования.

Получение справочной информации через Интернет, делает работу для подростков особенно привлекательной и эффективной.

**Актуальность и педагогическая целесообразность образовательной программы.**

Настоящая образовательная программа полностью отвечаетодному из основных положений Национальной образовательной инициативе «НАША НОВАЯ ШКОЛА» - «Изучать в школах необходимо не только достижения прошлого, но и те способы и технологии, которые пригодятся в будущем. Ребята должны быть вовлечены в исследовательские проекты, творческие занятия, спортивные мероприятия, в ходе которых они научатся изобретать, понимать и осваивать новое, быть открытыми и способными выражать собственные мысли, уметь принимать решения и помогать друг другу, формулировать интересы и осознавать возможности». При публичной защите своих проектов «подростки учатся общаться, самовыражаться, совершать поступки и осознавать их последствия, пробовать себя не только в учебной, но и в других видах деятельности» ( Национальная образовательная инициатива «НАША НОВАЯ ШКОЛА»). Профессиональная ориентация, которая начинается практически с первого года обучения помогает в дальнейшем подросткам «выбирая профиль обучения, получив возможность освоить программы профессиональной подготовки, находят себя в сфере будущей профессиональной деятельности» «Старшим школьникам должна быть предоставлена возможность осознанно выбирать свое будущее, связывая его с будущим страны» (Национальная образовательная инициатива «НАША НОВАЯ ШКОЛА»).

Необходимость привлечения подростков к труду, помощь в выборе будущей профессии, возможность удовлетворения творческих потребностей делает настоящую образовательную программу актуальной и целесообразной. Знания и навыки, приобретенные в объединении, лежат в основе множества специальностей, связанных с электротехникой, радиотехникой, электроникой, приборостроением и автоматикой.

Такой широкий спектр технических направлений обеспечивает учащимся в дальнейшем высокую конкурентоспособность и среди абитуриентов и на рынке труда.

Необходимо также отметить социально-оздоровительную роль проводимых занятий. Творческая работа в объединении с благоприятным психологическим климатом является профилактикой асоциального поведения подростков. Активное участие подростков в жизни района и города готовит достойных граждан страны.

Стабильный полный набор в объединение первого года обучения и то, что состав учащихся сохранятся в последующие годы обучения, подтверждают актуальность и целесообразность настоящей программы.

**Цель образовательной программы** - подготовить учащихся к самостоятельной творческой работе в области приборостроения, автоматики, электроники - конструирования и изготовления изделий, и сформировать у учащихся положительную и активную жизненную позицию.

**Сроки реализации образовательной программыи характеристика детей, участвующих в реализации данной образовательной программы.**

Реализация ОП рассчитана на 3 года и предназначена для учащихся 13-18 лет.Пол ребёнка значения не имеет. Особых условий приёма в коллектив нет.

1 год обучения:

Возраст учащихся 13-15 лет. Объём –216 часов при режиме занятий – 2 раза в неделю по 3 часа и при наполнении – 15 человек в группе. Эта же программа может быть реализована за 144 ч, при режиме занятий 2 раза в неделю по 2 ч, и за 72 ч, при режиме занятий 1 раз в неделю по 2 ч.

Часть общего времени (2 часа в неделю) отводится на конкурсы, викторины, просмотр видеоматериалов по тематике объединения, игры с готовыми конструкциями, изготовленными учащимися старшего возраста. Программа первого года обучения рассчитана на учащихся без предварительной подготовки. Во время формирования объединения и на первом занятии педагог проводит тестирование с целью выявления уровня подготовки детей.

###### 2 год обучения:

###### Программа ориентирована на учащихся в возрасте 14 – 16 лет в объеме 216 часов при режиме занятий – 2 раза в неделю по 3 часа и при наполнении – 12 человек в группе.

Программа 2–го года обучения рассчитана на учащихся, имеющих начальную подготовку в объеме программы 1-го года обучения в объединении «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, АВТОМАТИКА, ЭЛЕКТРОНИКА», а также на тех, кто самостоятельно занимался радиотехникой и электроникой.

3 год обучения:

###### Программа ориентирована на учащихся в возрасте 15 – 18 лет в течение одного года в объеме 288 часов при режиме занятий – 2 раза в неделю по 4 часа и при наполнении – 10 человек в группе.

###### Программа 3-го года обучения рассчитана на учащихся, освоивших программы 1-го и 2-го годов обучения данной программы.

В зависимости от уровня подготовки учащихся и их заинтересованности в отдельных вопросах, количество часов, отведенное на определенные темы образовательной программы (любого года обучения), может варьироваться в пределах общего количества часов соответствующего года обучения настоящей программы. Также может варьироваться количество часов, отведенное на учебно-массовые мероприятия (экскурсии, походы, посещение выставок и др.)

###### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 1-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

**Задачи**

Образовательные:

* обучить правилам охраны труда при работе с монтажным и измерительным инструментом, с источниками питания;
* ознакомить с основным законом электротехники – законом Ома и научить применять его на практике;
* ознакомить с принципом работы радиотехнических конструкций (проводного устройства двусторонней связи, простейшего приемника прямого усиления; усилителей эл. сигналов, переключателей, автоматов звуковых и световых эффектов, выходных устройств, передающих устройств, технологию их изготовления);
* ознакомить с основными компонентами элементной базы;
* сформировать навыки безопасной работы с электроприборами, инструментами, эл. схемами;
* способствовать успешному изготовлению учащимися проводного устройства двусторонней связи, простейшего приемника прямого усиления;
* ознакомить с типами печатных плат (ПП), с правилами размещения элементов на ПП, с методами выполнения устройств на ПП и монтажной платах,
* сформировать основные навыки изготовления ПП;
* способствовать успешному изготовлению учащимися простейших радиотехнических изделий: блока питания, антенны, заземления, катушек.

Развивающие:

- сформировать интерес к электронике, радиотехнике, к информационным технологиям;

* сформировать интерес к конструированию, творческой работе;
* развивать элементы технического мышления;
* создать условия для формирования положительного отношения к самообразованию.

Воспитательные:

* воспитать ответственное отношение к труду;
* формировать умение работать в коллективе;
* воспитывать уважение к мнению товарищей.

###### **Ожидаемые результаты**

**После первого года** обучения учащийся должен

знать:

* требования охраны труда при работе с монтажным и измерительным инструментом, с источниками питания;
* основной закон электротехники;
* основные принципы конструирования изделий электроники (различные способы изготовления печатных плат)
* принципы работы проводного устройства двусторонней связи, простейшего приемника прямого усиления; усилителей эл. сигналов, переключателей, автоматов звуковых и световых эффектов, выходных устройств, передающих устройств, технологию их изготовления);

уметь:

* применить теоретические знания на практике;
* самостоятельно изготовить по схемам простейшие радиотехнические изделия ( генераторы импульсов, блоки питания , блоки охранной сигнализации, усилители сигналов);
* самостоятельно использовать ПК для поиска необходимой информации,
* использовать компьютерную программу sPlan 6.0.0.1 для конструирования принципиальных схем электронных устройств.

быть:

- аккуратным, любознательным, с творческим подходом к решению поставленных задач.

Задачи и ожидаемые результаты одинаковы для вариантов программына 72 ч, 144 ч и 216 ч, т.к. для учащихся с разным уровнем изначальной подготовки, и в зависимости от их возрастных характеристик, требуется разное количество учебного времени для освоения одного и того же объема теоретического и практического материала.

###### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 2-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

**Задачи**

Образовательные:

* закрепить знания по охране труда при работе с монтажным и измерительным инструментом, с источниками питания;
* ознакомить с основными видами, свойствами, методами обработки конструкционных материалов;
* ознакомить с основными элементами систем автоматического управления и регулирования (датчиками, исполнительными механизмами, регуляторами);
* ознакомить с системами автоматического управления (САУ) и регулирования (простейшие механические САУ, пневматические и гидравлические САУ, электронные САУ, автоматические программные системы)

Развивающие:

- развивать интерес к радиотехнике, к информационным технологиям,

к конструированию, техническому творчеству;

* развивать элементы технического мышления, логического мышления, изобретательской инициативы, навыки самообразования, творческий потенциал.

Воспитательные:

* воспитать адекватное отношение к окружающему миру;
* сформировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

###### **Ожидаемые результаты**

**Послевторого года** обучения учащийся должен

знать:

* требования охраны труда при работе с монтажным и измерительным инструментом, при обработке конструкционных материалов, при работе с источниками питания;
* принцип действия элементов САУ, их основные параметры
* принцип действия исполнительных механизмов (эл. двигателей постоянного тока, двухфазных асинхронных двигателей, гидравлических и пневмонических приводов)

уметь:

* применить теоретические знания на практике;
* самостоятельно разработать простейшие изделия электроники (датчик, исполнительный механизм, регулятор);
* самостоятельно разработать и собрать отдельные звенья САУ
* самостоятельно изготовить по схемам простейшие элементы САУ (датчики, простейшие исполнительные механизмы, регуляторы);

- самостоятельно собрать САУ;

- самостоятельно снять характеристики с датчиков, с исполнительных механизмов, регуляторов, САУ

быть:

- аккуратным, трудолюбивым, любознательным, с творческим подходом к решению поставленных задач, коммуникабельным, доводить начатое дело до конца, любить и уважать свой город, страну.

###### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 3-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

ОП 3 года обучения характеризуется **наличием исследовательской деятельности учащихся.**

###### Исследовательская деятельность учащихся – это совокупность действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности.

###### Цель научно- исследовательского метода – «вызвать» в уме ученика тот самый мыслительный процесс, который переживает творец и изобретатель данного открытия или изобретения. Однако исследовательский процесс – это не только логико-мыслительное, но и чувственно-эмоциональное освоение знаний.

###### В образовании цель исследовательской деятельности – в приобретении учащимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развития способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (т.е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного учащегося).

**Задачи**

Образовательные:

* закрепить знания по охране труда и при работе с монтажным и измерительным инструментом, с источниками питания;
* ознакомит с мотивацией исследовательской деятельности;
* ознакомить с порядком выбора темы НИР;
* ознакомить с технологией ведения патентного поиска;
* ознакомить с порядком разработки структурных и болк-схем устройств, принципиальных схем устройств;
* ознакомить с вариантами реализации устройств в макетном исполнении;
* ознакомить с порядком оформления документов и защиты проекта;
* обеспечить применение знаний школьных предметов на практике (математики, физики, черчения).

Развивающие:

* способствовать максимальному раскрытию творческого потенциала;
* способствовать закреплению и дальнейшему развитию ранее приобретенных знаний, умений и навыков при работе с инструментами и приборами при расчётах и изготовлении приборов и устройств электроники и автоматики;
* помочь подростку в адекватной самооценке и самоопределении;
* продолжать развивать мыслительные, творческие способности.

Воспитательные:

* продолжить формирование личности с патриотическими взглядами, с бережным отношением к окружающему миру, с ориентацией на добро, справедливость, активную жизненную позицию.
* придать учащимся уверенность в своих силах;
* сформировать умение проявить себя в группе, умение показать публично достигнутый результат.
* сформировать потребность в самообразовании.

###### **Ожидаемые результаты**

**После третьего года** обучения учащиеся должны

знать:

* требования охраны труда при работе с монтажным и измерительным инструментом, при обработке конструкционных материалов, при работе с источниками питания;
* правила проведения патентного поиска;
* правила написания заявки на изобретение;
* физические явления и законы, которые используются при создании датчиков и преобразователей;
* различные виды исполнительных механизмов;
* условия устойчивости систем автоматического управления.

уметь:

* сформулировать проблему исследования в виде познавательной задачи;
* определить цель исследования;
* собрать необходимую информацию;
* разработать гипотезу решения познавательной задачи;
* разработать мысленную (или реальную) модель объекта исследования;
* разработать методику проведения исследования;
* провести исследование (анализ фактов, причинно-следственных связей, наблюдения, эксперимент и т.д.);
* описать и объяснить полученные результаты;
* разработать предложения по применению полученных результатов;
* публично представить достигнутый результат.

быть:

* аккуратным, трудолюбивым, любознательным, с творческим подходом к решению поставленных задач, коммуникабельными, доводить начатое дело до конца, любить и уважать свой город, страну;
* готовым оказать помощь своим товарищам в работе;
* подготовленным к самообразованию.

Ожидаемые результаты освоения образовательной программы 3 –х годичного обучения

По мере окончательной реализации трехгодичной ОП учащиеся должны:

знать:

* основы электротехники, радиотехники и электроники, обладать углубленными знаниями школьных предметов - физики, математики, черчения;
* правила конструирования устройств различной степени сложности (в рамках настоящей программы);
* требования охраны труда при работе с различными инструментами, материалами, приборами, источниками питания;
* правила настройки конструируемых устройств;
* алгоритм действий при радиотехнических измерениях.

уметь:

* самостоятельно сформулировать техническое задание для изготовления радиоэлектронной конструкции в соответствии с заданными требованиями;
* разработать функциональные узлы, используя стандартные решения или модернизируя их;
* сконструировать схему электрическую принципиальную и вычислить параметры отдельных элементов;
* спроектировать и изготовить печатную плату в соответствии со схемой электрической принципиальной и осуществить ее сборку;
* скомпоновать и изготовить радиотехническую конструкцию от простейшей до повышенной сложности (сложность определяется рамками настоящей программы);
* использовать ПК при проектировании.

быть**:**

- профессионально ориентированным;

* творчески активной личностью;
* способным к самообразованию;
* коммуникабельным и доброжелательным членом коллектива;
* способным к самоконтролю и самооценке;
* патриотически настроенным гражданином страны.

**Способы и формы проверки ожидаемых результатов образовательной программы**

Для проверки достижения ожидаемых результатов в течение каждого учебного года проводятся:

* первый этап аттестации учащихся, который проходит в начале учебного года для определения уровня знаний и умений учащихся. Проходит он в виде опроса, небольших тестовых заданий на первом-втором занятиях.
* второй этап аттестации "растянут" во времени и проходит в виде самостоятельных работ, выставок в рамках объединения, конкурсов завершающих каждую тему, раздел;
* третий этап – участие учащихся в районных, городских, всероссийских и международных конкурсах и выставках с защитой своих работ.

Педагогом в течение учебного года заполняется диагностическая карта результативности учебно-воспитательного процесса для личного пользования педагога. В карте оцениваются степень самостоятельности выполнения заданий, степень сложности работ, активность на занятиях, наличие творческого подхода к решению задач, культура поведения в объединении, участие в конкурсах, выставках и другое. Анализ карты дает возможность увидеть динамику изменения образовательного уровня и изменение личностных характеристик.

**Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

В конце каждого года учащиеся выполняют итоговую работу, проводится конкурс на лучшую работу. Коллективное обсуждение итогов работы объединения за год дает учащимся возможность анализировать собственную работу и работу всего коллектива.

**Учебно-воспитательная работа**

Воспитательный процесс обеспечивается на каждом занятии в течение всего года в ненавязчивой и доброжелательной форме: в виде беседы на темы общечеловеческих ценностей, этики межличностных отношений, асоциальных явлений в обществе, отношений старшего и младшего поколений, политической обстановки в мире и роли России в мировом сообществе. При этом особое значение уделяется доброжелательной атмосфере в коллективе.

В учебно-тематическом плане и содержании образовательной программы выделены часы на подготовку и проведение экскурсий в музеи, на выставки; на проведение конкурсов, викторин на тему "Задумки юного оч.умельца"; посещение научных конференций, ВУЗов и НИИ Санкт-Петербурга, встречи с учеными и руководителями учреждений и предприятий. Учебно-массовые мероприятия проводятся согласно планам, составляемым ежегодно.

Участие в районных, городских и всероссийских выставках, конкурсах, встречи и общение с яркими людьми, возможность показать свою работу обеспечивает развитие личности с активной жизненной позицией.

Настоящая программа способствует формированию у подростков таких качеств личности, «как инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения» (Национальная образовательная инициатива «НАША НОВАЯ ШКОЛА»).

.

**Кадровое обеспечение**

Кроме педагога, реализующего настоящую образовательную программу, на втором и третьем году обучения привлекается психолог для осуществления профессиональной ориентации.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы и темы программы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1 | **Введение.** | **3** | **6** | **9** |
| 2 | **Раздел 1. Основы электротехники.** Тема 1. Основные понятия и элементная база.  Тема 2. Блоки питания. | **9**  3  6 | **21**  6  15 | **30**  9  21 |
| 3 | **Раздел 2**.**Основы радиотехники.**  Тема 1.Прием и передача радиосигналов  Тема 2. Приемники  Тема 3. Передатчики | **24**  9  9  6 | **57**  21  21  15 | **81**  30  30  21 |
| 4 | Раздел 3.Практическое конструирование.  Тема 1. Проектирование и изготовление печатных плат. Тема 2. Приемник прямого усиления  Тема 3. Усилители низкой частоты  Тема 4. Популярные радиолюбительские конструкции | **21**  3  3  6  9 | **54**  9  9  15  21 | **75**  12  12  21  30 |
| 5 | **Итоговое занятие** | **3** | **6** | **9** |
| 6 | **Учебно-массовые мероприятия** | **-** | **12** | **12** |
|  | ИТОГО: | **60** | **156** | **216** |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы и темы программы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1 | **Введение.** | **2** | **2** | **4** |
| 2 | **Раздел 1. Основы электротехники.** Тема 1. Основные понятия и элементная база.  Тема 2. Блоки питания. | **8**  6  2 | **12**  10  2 | **20**  16  4 |
| 3 | **Раздел 2**.**Основы радиотехники.**  Тема 1.Прием и передача радиосигналов  Тема 2. Приемники  Тема 3. Передатчики | **22**  4  10  8 | **42**  8  16  18 | **64**  12  26  26 |
| 4 | Раздел 3.Практическое конструирование.  Тема 1. Проектирование и изготовление печатных плат. Тема 2. Приемник прямого усиления  Тема 3. Усилители низкой частоты  Тема 4. Популярные радиолюбительские конструкции | **14**  1  3  4  6 | **38**  1  7  16  14 | **52**  2  10  20  20 |
| 5 | **Итоговое занятие** | **1** | **1** | **2** |
| 6 | **Учебно-массовые мероприятия** | **-** | **2** | **2** |
|  | ИТОГО: | **47** | **97** | **144** |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы и темы программы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1 | **Введение.** | **1** | **1** | **2** |
| 2 | **Раздел 1. Основы электротехники.** Тема 1. Основные понятия и элементная база.  Тема 2. Блоки питания. | **4**  2  2 | **6**  4  2 | **10**  6  4 |
| 3 | **Раздел 2**.**Основы радиотехники.**  Тема 1.Прием и передача радиосигналов  Тема 2. Приемники  Тема 3. Передатчики | **10**  2  4  4 | **18**  4  6  8 | **28**  6  10  12 |
| 4 | Раздел 3.Практическое конструирование.  Тема 1. Проектирование и изготовление печатных плат. Тема 2. Приемник прямого усиления  Тема 3. Усилители низкой частоты  Тема 4. Популярные радиолюбительские конструкции | **11**  1  2  4  4 | **17**  1  4  6  6 | **28**  2  6  10  10 |
| 5 | **Итоговое занятие** | **1** | **1** | **2** |
| 6 | **Учебно-массовые мероприятия** | **-** | **2** | **2** |
|  | ИТОГО: | **27** | **45** | **72** |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**2 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы и темы программы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1 | **Введение** | **3** | **6** | **9** |
| 2 | **Раздел 1. Элементы систем автоматического управления.** Тема 1. Датчики.  Тема 2. Исполнительные механизмы.  Тема 3. Регуляторы | **24**  9  6  9 | **57**  21  15  21 | **81**  30  21  30 |
| 3 | **Раздел 2. Системы автоматического управления и регулирования.**  Тема 1. Понятие замкнутой и разомкнутой систем; элементы робототехники.  Тема 2. Понятие устойчивости системы; виды переходных процессов | **12**  6  6 | **30**  15  15 | **42**  21  21 |
| 4 | **Раздел 3. Практическое конструирование**.  Тема 1. Простейшие механические САУ.  Тема 2. Пневматические и гидравлические САУ.  Тема 3. Электронные САУ.  Тема 4. Автоматические программные системы. | **18**  4  4  6  4 | **42**  8  8  18  8 | **60**  12  12  24  12 |
| 5 | **Итоговое занятие.** | **3** | **9** | **12** |
| 6 | **Учебно-массовые мероприятия** | **-** | **12** | **12** |
|  | **ИТОГО:** | **60** | **156** | **216** |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**3 год обучения (288 часов)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы и темы программы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1 | Введение | **3** | **9** | **12** |
| 2 | **Раздел 1.Мотивация исследовательской деятельности**  Тема 1. Мотивация исследовательской деятельности | **3**  3 | **9**  9 | **12**  12 |
| 3 | **Раздел 2. Сбор, систематизация и анализ фактического материала**  Тема 1. Формулирование темы НИР.  Тема 2. Проведение патентного поиска. | **8**  4  4 | **24**  12  12 | **32**  16  16 |
| 4 | Раздел 3. Практическая часть исследовательского процесса Тема 1. Разработка структурных и блок-схем устройств  Тема 2. Разработка принципиальных схем устройств.  Тема 3. Реализация устройств в макетном исполнении. Изготовление печатных плат и элементов конструкций опытных образцов. | **52**  12  20  20 | **108**  28  40  40 | **160**  40  60  60 |
| 5 | **Раздел 4. Оформление документации и защита проектов**.  Тема 1. Подготовка материалов для публикации. Защита работ. | **12**  12 | **32**  32 | **44**  44 |
| 6 | **Итоговое занятие.** | **4** | **8** | **12** |
| 7 | **Учебно-массовые мероприятия** | **-** | **16** | **16** |
|  | **ИТОГО:** | **82** | **206** | **288** |