

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Республики Карелия
«Ресурсный центр развития дополнительного образования»

Детский технопарк «Кванториум Сампо»

Программа рассмотрена на заседании
педагогического совета
от «_____» _____ 20__г.
Протокол №_

«Утверждено»
приказом №__ от «_»_____20__г.
Директор ГБОУ ДО РК РЦРДО Ровесник
С.И. Начинова
Подпись: _«_»_____20__г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Электронная автоматика»**

Срок реализации: 1 год

Возраст учащихся: 12 - 18 лет

Составитель:
Масалаев Игорь Юрьевич,
педагог дополнительного
образования

1. Пояснительная записка

Наступивший 21 век можно по праву назвать веком электроники, так как невозможно найти отрасль народного хозяйства, в которой бы не применялись радиоэлектронные устройства. Радиоэлектроника, относящаяся к образовательной области «Естествознание», определяет научно-технический прогресс, экономический и оборонный потенциал страны. Не менее широко используется радиоэлектроника в быту, обеспечивая эффективность, безопасность и комфорт при пользовании бытовой техникой. В перспективе техническое творчество детей призвано обеспечить массовое участие сегодняшних школьников в будущем развитии техники и технологии производства, в решении научных проблем, в связи с чем, его стратегическими целями на современном этапе следует считать сохранение и передача новым поколениям традиций отечественного изобретательства и рационализаторской деятельности.

Программа «Электронная автоматика» имеет научно-техническую направленность и рассчитана на трехгодичный срок обучения обучающихся 10-18 лет, а также индивидуально-групповые занятия с одаренными воспитанниками после обучения.

Актуальность данной образовательной программы состоит в осуществлении допрофессиональной подготовки и развитии творческих способностей школьников в научно-технической сфере.

Целью программы является формирование у обучающихся основ знаний и практических навыков по электронной автоматике, с ориентацией их на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей.

Задачи:

Обучающие:

- Формирование системы знаний и умений, составляющих основное содержание научной области «Электроника» (факты, термины, понятия, принципы, способы деятельности).
- Формирование способов преобразовательной деятельности (репродуктивной и творческой) в процессе изготовления несложных радиоэлектронных устройств и работы с соответствующей технической документацией (принципиальные схемы, монтажные или печатные платы, блок-схемы, и т.п.).
- Формирование основ исследовательских умений и научного мировоззрения.
- Расширение и углубление технологической подготовки, осуществляемой в школе.

Развивающие:

- Развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- Развитие технологического и экономического мышления и соответствующих способностей.

Воспитательные:

- Формирование трудолюбия, порядочности, ответственности, аккуратности, предприимчивости, патриотизма, а также навыков культуры поведения и бесконфликтного общения.
- Воспитание интереса к профессиям радиоэлектронной области в соответствии с осознаваемыми собственными способностями и убеждениями.

Отличительные особенности дополнительной образовательной программы

Программа составлена на основе анализа существующих типовых программ Министерства образования РФ (см. список литературы №1 и №26) и личного опыта работы педагога по данному направлению. В соответствии с разработанной системой задач, логика построения содержания программы по отношению к анализируемым не изменялась. Однако для успешной реализации целей и задач, предлагаемой образовательной программы, в нее внесены следующие, в отличие от типовой, изменения:

- Время обучения воспитанников первого года увеличено до 216 часов;
- Обогащено и расширено содержание программы путем введения новых тем («Микросхемы памяти», «Микросхемы ЦАП и АЦП», «Применение микросхем КМОП, ТТЛ, ЦАП, АЦП в радиолюбительских конструкциях»);
- Предусмотрено выполнение учебных творческих проектов и использование в работе ПЭВМ;
- Используется приём опережающего ознакомления воспитанников с теоретическими основами физики, электроники, радиоэлектроники, конструкторского дизайна, а также с экологическими проблемами эксплуатации радиоэлектронных устройств и вопросами экономии электроэнергии.

Контингент обучающихся

В объединение занимаются обучающиеся в возрасте от 10 до 18 лет. Выбранный возрастной период обусловлен тем, что школьники в этом возрасте начинают определяться в своих интересах и задумываться о выборе профессии.

Количество обучающихся в группах определено Уставом учреждения.

Группа 2-го года обучения комплектуется из обучающихся, прошедших одногодичное обучение в данном объединении. Исключение могут составлять обучающиеся самостоятельно занимающиеся электронной автоматикой. Уровень соответствия ЗУН данных детей (для обучения их сразу по программе 2-го года обучения) определяется по результатам собеседования и результатам выполнения контрольных заданий в соответствии с требованиями, предъявляемыми к обучающимся, закончившим 1 год обучения.

Группа 3-го года обучения комплектуется из обучающихся, прошедших программу первого и второго годов. Исключение составляют обучающиеся, имеющие необходимые знания и опыт практической деятельности по изготовлению, наладке и конструированию устройств электронной автоматики.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Программа рассчитана на трехгодичный срок обучения. Весь образовательный процесс можно условно разделить на 3 этапа:

1. **На первом этапе (начальном)** обучающиеся знакомятся с правилами техники безопасности, правилами поведения в лаборатории, правилами работы с электрическим инструментом и оборудованием, с паяльником, приемами правильной пайки. Учатся работать со слесарным инструментом. Получают базовые знания по теме «Электричество». Знакомятся с приемами работы с измерительным оборудованием, устройством и принципами работы основных компонентов электроники. На данном этапе решаются задачи по скорейшему становлению детского коллектива. Формируются навыки работы с технической литературой.
2. **На втором этапе** обучающиеся совершенствуют приемы работы с инструментом, учатся обращаться с более сложной техникой. Знакомятся с устройством и принципами работы устройств, применяемых в электронной автоматике. Самостоятельно разрабатывают простейшие устройства.
3. **Третий этап** нацелен на самостоятельную работу. Обучающиеся конструируют электронные устройства на основе готовых схем, вносят изменения с учетом имеющихся материалов и оборудования, радиодеталей. Готовят доклады и

изготавливают образцы для выступления на научно-исследовательских конференциях. Осуществляют ремонт несложного электронного оборудования.

Формы и режим занятий

Программа 1-го года обучения предусматривает занятия 2 раза в неделю по 3 академических часа, 2-й и 3-й – 9 академических часов в неделю.

Основными формами работы в объединении являются индивидуальная и работа в малых группах (парах).

В программе широко используются такие методы и приемы как иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный. В ходе изучения каждой темы есть практические и лабораторные работы, что позволяет обучающимся сразу применять полученные знания на практике. *С первых занятий для обучающихся создаются условия, позволяющие проявлять самостоятельность, активно участвовать в обсуждении идей группы, слаженной работе в парах.* Работа с обучающимися ведется как в малых группах, так и индивидуально. Это помогает обучающимся получать больше знаний и умений, вести исследовательскую работу. Главным результатом такой работы становится участие обучающихся как индивидуально, так и в парах, в городской и республиканской конференции «Будущее Карелии», конкурсе идей и учебно-исследовательских работ «Ярмарка идей», городской научно-инженерной выставке «САМПО». (добавить изготовление моделей с подробным техническим описанием, чертежами и электрическими схемами.)

В конце каждого года обучения обязательно организуются экскурсии на предприятия и организации, деятельность которых связана с радиотехническими и радиоинженерными направлениями. А именно: «Онежский судостроительный завод», ООО «Квант», «Онежская стивидорная компания». Это позволяет обучающимся познакомиться с современными технологиями, применяемыми при ремонте и на стройке сложного электронного оборудования; увидеть на практике суть работы выбранного ими профессионального направления.

Использование тех или иных форм, методов и приемов обучения обусловлено следующими особенностями образовательного процесса на каждом году обучения:

1 год обучения:

1. Низкая степень самостоятельности;
2. Большой объем новой информации и информации, требующей запоминания;
3. ЗУН полученные и сформированные в 1-й год обучения являются фундаментом для дальнейшего успешного освоения курса;
4. Необходимую информацию для работы можно получить используя различные источники (в школе это только учебник);
5. Постоянный контроль со стороны педагога при выполнении работы;
6. Обучающиеся разного возраста имеют неодинаковые навыки и физическую силу, что приводит к выполнению работы за разные временные промежутки;
7. В первые месяцы идет формирование коллектива в ходе которого педагог отслеживает взаимоотношение между обучающимися.

2 год обучения:

1. На 2 году обучения предполагается более свободный стиль работы, когда обучающимся предоставляется больше самостоятельности при конструировании устройств автоматики;
2. Происходит формирование конструкторских навыков;

Главной особенностью 3 года обучения является предоставление обучающимся возможности самостоятельно выбирать направление своей работы.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

К концу 1-го года обучения обучающийся *будет знать*:

- основные законы электротехники и применять их на практике при расчете несложных электрических цепей;
- назначение и устройство основных радиодеталей;
- принципы работы и назначения базовых устройств, применяемых в электронике и автоматике.

Обучающийся *будет уметь*:

- качественно выполнять паяльные работы с различными металлами и флюсами;
- пользоваться измерительными приборами (амперметром, вольтметром, омметром, измерителем емкости и индуктивности и т.д.);
- производить монтаж и настройку несложных электронных устройств.

К концу 2-го года обучения обучающийся *будет знать*:

- основные логические операции и производить действия над ними, используя законы Булевой алгебры;
- принципы работы электронных логических устройств и производить их сборку;

Обучающийся *будет уметь*:

- самостоятельно производить подбор и замену радиодеталей по их основным характеристикам;
- из отдельных блоков собирать устройства более высокой степени сложности;
- изготавливать печатные платы;
- пользоваться измерительными приборами как единым измерительным комплексом;
- производить монтаж и настройку устройств средней степени сложности;
- самостоятельно изготавливать учебно-наглядное пособие;
- пользоваться справочной и технической литературой.

К концу 3-го года обучения обучающийся *будет уметь*:

- самостоятельно разрабатывать и изготавливать учебно-наглядные пособия, готовые к использованию;
- осуществлять монтаж и настройку оборудования, изученного по программе, а также оборудования аналогичной степени сложности не рассматриваемого в программе;
- осуществлять ремонт несложной бытовой электронной техники;
- готовить доклад к городской научно-исследовательской конференции «Шаг в будущее»;
- изготовить модель с подробным описанием технических характеристик, назначением, принципами работы и рекомендациями по изготовлению (технологическая карта).

Отслеживание достигнутых результатов производится систематически в течение учебного года:

- по результатам практической деятельности;
- по результатам опроса, проводимого в процессе объяснения нового материала;
- по результатам допуска к лабораторным работам;
- по результатам лабораторных работ;
- по результатам выполнения проверочных работ, проводимых по специально разработанным вопросам после изучения отдельных тем ;
- по итогам конференций и выставок, на которых были представлены доклады и экспонаты обучающихся;

- по результатам собеседования с учителями предметниками и родителями обучающихся.

2. Учебно-тематический план 1-го года обучения

№	Наименование темы	Кол-во часов		
		теор.	практ.	итого
1.	Вводное занятие	4	-	4
2.	Электромонтажные работы	2	16	18
3.	Основы электротехники	6	24	30
4.	Электротехнические устройства	3	17	20
5.	Полупроводниковые приборы	8	28	36
6.	Электронные измерительные приборы	2	6	10
7.	Источники вторичного электропитания	4	38	42
8.	Обработка и генерирования аналоговых сигналов	6	39	45
9.	Экскурсии	8	-	8
10.	Заключительное занятие	3	-	3
Итого		41	103	216

3. Задачи 1-го года обучения:

Обучающие:

1. Познакомить обучающихся с электронной автоматикой и сферами ее применения;
2. Научить качественно выполнять паяльные работы;
3. Познакомить с основными видами слесарных работ;
4. Научить приемам работы с материалами, применяемыми в электронике;
5. Изучить основы электротехники, основные электронные компоненты;
6. Научить приемам работы с отдельными измерительными приборами;
7. Изготовить стабилизированный источник питания, электронное устройство на печатной плате;
8. Научиться пользоваться справочной литературой и технической литературой с целью получения дополнительных знаний по электронной автоматике;

Развивающие:

1. Развивать интерес к познавательной деятельности;

Воспитательные:

1. Формировать потребность к самоорганизации: бережливость, аккуратность, основы самоконтроля;

4. Содержание программы 1-го года обучения

Вводное занятие

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

Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой образовательного объединения.

Обсуждения плана работы образовательного объединения.

Электромонтажные работы

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

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

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

Основы электротехники.

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

Безопасность труда при проведении измерений в электрических цепях.

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

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

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

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

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

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

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

Конденсаторы: основные типы, их характеристики и применение.

Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока.

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

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

Электротехнические устройства

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

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

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

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

Лабораторная работа. Электромагнитное реле. Микроэлектродвигатель.

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

Полупроводниковые приборы

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

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

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

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

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

Правила монтажа полупроводниковых приборов.

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

Интегральные микросхемы. Технология изготовления. Гибридные ИМС. Полупроводниковые ИМС. Классификация ИМС.

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

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

Электронные измерительные приборы

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

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

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

Лабораторная работа. Исследование параметров сигналов генераторов при помощи осциллографа.

Источники вторичного электропитания

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

Классификация стабилизаторов напряжения постоянного тока. Принцип электронной стабилизации напряжения.

Параметрический стабилизатор. Принцип действия, основные характеристики и применение. Расчет параметрических стабилизаторов напряжения.

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

Импульсный стабилизатор напряжения. Принцип действия.

Перспективы развития источников вторичного электропитания.

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

Практическая работа: Изготовление источников вторичного электропитания для нужд образовательного объединения, школы, внешкольного учреждения.

Обработка и генерирование аналоговых сигналов

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

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

Генерация гармонических колебаний. LC- и RC-автогенераторы.

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

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

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

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

Экскурсии

Возможные объекты: ПТУ, техникумы и институты соответствующего профиля, выставки детского технического творчества и радиолюбителей.

Заключительное занятие

Подведение итогов работы образовательного объединения за год. Поощрение наиболее активных обучающихся. Обсуждение плана работы объединения в будущем году.

5. Методическое обеспечение программы 1-го года обучения

№	Тема занятия	Методическое обеспечение				
		Форма занятия	Методы/приемы	ТСО, наглядность	Формы контроля	
					текущий	итоговый
1.	Вводное занятие	инструктаж	проблемный	Плакаты: правила работы на сверлильном станке, правила поведения в лаборатории, правила техники безопасности, правила работы со слесарным инструментом.	опрос	
2.	Электромонтажные работы	Беседа Практическая работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Эл. схемы, эскизы, чертежи, плакат «Правила пайки». Практическая работа №1	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа
3.	Основы электротехники	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Научно-техническая литература, справочник. Практическая работа №2 Лабораторная работа №1, №2, №3	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа
4.	Электротехнические устройства	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Научно-техническая литература, справочник. Практическая работа №3, №4 Лабораторная работа №4	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа
5.	Полупроводниковые приборы	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Научно-техническая литература, справочник. Практическая работа №5, №6, №7, №8 Лабораторная работа №5, №6, №7	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа
6.	Электронные измерительные приборы	Беседа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Научно-техническая литература, справочник.	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа
7.	Источники вторичного электропитания	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Научно-техническая литература, справочник. Практическая работа (см. папку «Доп. мат-лы 1-2 г.о.») Лабораторная работа №8, №9, №10	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа

8.	Обработка и генерирования аналоговых сигналов	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Научно-техническая литература, справочник. Практическая работа (см. папку «Доп. мат-лы 1-2 г.о.») Лабораторная работа №11, №12	Выполнение работы по заданной теме	Практическая работа
9.	Экскурсии	Экскурсия	беседа	ООО «Квант», ОСК «Онежская стивидорная компания»	Опрос	Письменный отчет
10	Заключительное занятие	Семинар	Беседа	Работы обучающихся		Выставка

Существует полный методический комплекс лабораторных и практических работ.

6. Учебно-тематический план 2-го года обучения

№	Наименование темы	Кол-во часов		
		теор.	практ.	итого
1.	Вводное занятие	5	-	5
2.	Устройство первичного преобразователя информации	18	60	78
3.	Основы импульсной и цифровой техники	21	81	102
4.	Автоматические устройства и системы	24	99	123
5.	Экскурсии	-	11	11
6.	Заключительное занятие	5	-	5
Итого		73	251	324

7. Задачи 2-го года обучения:

Обучающие:

1. Углубить знания, полученные на 1-м году обучения за счет изучения основ цифровой техники и т.д.;
2. Научить самостоятельно рисовать печатные платы по готовым электрическим схемам;
3. Изготовить электрические устройства средней степени сложности;
4. Научить производить расчеты, необходимые при конструировании схем электронной автоматики;
5. Научить пользоваться измерительными приборами как единым измерительным комплексом;
6. Научить производить замену радиодеталей;

Развивающие:

Развивать любознательность, чувство удовлетворения при успехах и неудовлетворения при неудачах;

Воспитательные:

Формировать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, умение доводить начатое дело до конца;

8. Содержание программы 2-го года обучения

Вводное занятие

Обсуждение и корректировка плана работы второго года занятий. Знакомство с новыми членами образовательного объединения.

Обзор современных автоматических устройств и их применение в промышленности, непромышленной сфере и быту. Инструктаж по технике безопасности.

Устройства первичного преобразования информации

Назначение устройств первичного преобразования информации (датчиков). Классификация датчиков. Принцип действия, условные графические обозначения и применение механических, тепловых, оптических, акустических, электрических и магнитных датчиков для устройств автоматики.

Лабораторные работы. Тепловые датчики. Оптические датчики. Акустические датчики.

Практическая работа. Акустическое реле, тепловое реле, фотореле, автомат выключения освещения, акустический автомат «Тише», устройства охраны с оптическими

датчиками, светотелефон, перцептрон, электронный термометр, автомат поддержания заданной температуры.

Основы импульсной и цифровой техники

Характеристика и параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Формирователи импульсных сигналов.

Двоичная система счисления. Арифметические операции в двоичной системе счисления.

Основы математической логики. Истинные и ложные высказывания. Логические операции сложения, вычитания, отрицания. Таблица истинности. Техническая реализация логических операций. Основные законы алгебры логики. Минимизация форму алгебры логики.

Элементы цифровой техники на дискретных и интегральных полупроводниковых приборах. Интегральные микросхемы ТТЛ и КМОП структуры: электрические и временные параметры, нагрузочная способность.

Логические элементы НЕ, И, ИЛИ. Назначение и применение. Синтез электронных схем на логических элементах.

Элементы последовательностной логики: триггеры, регистры, счетчики. Назначение и применение.

Комбинационные узлы: шифраторы, дешифраторы, сумматоры, мультиплексоры, цифровые компараторы. Назначение и применение.

Генераторы синхроимпульсов, мультивибраторы и одновибраторы на цифровых ИМС. Назначение и принцип построения.

Лабораторная работа. Логические элементы И, НЕ, ИЛИ, И - НЕ, И - ИЛИ -НЕ. Триггер. Счетчик. Шифратор. Дешифратор. Сумматор.

Практическая работа. Электронная сирена. Электромзыкальный звонок. Программно-управляемые устройства. Генератор случайных чисел. Рефлексомер. Логические пробники. Частотомер. Электронные часы. Автомат световых эффектов. Электронный светофор. Сенсорные переключатели.

Автоматические устройства и системы

Классификация автоматических устройств и систем. Структурная схема автоматического устройства.

Структура и принцип действия автоматической системы сбора и переработки информации. Основные характеристики и область применения.

Структура и принцип действия устройств автоматического контроля. Характерные признаки и область применения.

Структура и принцип действия, устройств автоматического управления. Автоматизированные системы управления.

Структура и принцип действия автоматических устройств регулирования. Характерные особенности и область применения.

Телемеханика. Назначение и структура устройств телемеханики. Способы передачи информации в устройствах телемеханики. Принцип построения звукового, индукционного, оптического и радиотехнического каналов телемеханики. Способы кодирования и декодирования информации в устройствах телемеханики.

Игровые автоматы. Структурные схемы игровых автоматов.

Практическая работа. Проектирование и изготовление автоматических устройств различного назначения для нужд образовательного объединения, школы, внешкольного учреждения, базового предприятия и т.п., изготовление аппаратуры дистанционного управления моделями, игровых автоматов.

Эксперсии

Возможные объекты: НИИ и учебные институты, занимающиеся разработкой автоматических устройств и систем, промышленные предприятия.

Заключительное занятие

Подведение итогов работы образовательного объединения за год. Отчетная выставка работ образовательного объединения. Защита работ. Обсуждение плана работы образовательного объединения на следующий год.

9. Методическое обеспечение программы 2-го года обучения

№	Тема занятия	Методическое обеспечение				
		Форма занятия	Методы/ приемы	ТСО, наглядность	Формы контроля	
					текущий	итоговый
1.	Вводное занятие	Беседа, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Плакаты: правила работы на сверлильном станке, правила поведения в лаборатории, правила техники безопасности, правила работы со слесарным инструментом.	Опрос	
2.	Устройство первичного преобразователя информации	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Схемы, чертежи. Практическая работа №9, №10 Лабораторная работа №13, №14	Выполнение работы по заданной теме	Выступления на выставках, конференциях
3.	Основы импульсной и цифровой техники	Беседа Практическая работа Лабораторная работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Схемы, чертежи Практическая работа №11, №12, №13 Лабораторная работа №15, №16, №17, №18, №19, №20, №21	Выполнение работы по заданной теме	Выступления на выставках, конференциях
4.	Автоматические устройства и системы	Беседа Практическая работа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Схемы, чертежи	Выполнение работы по заданной теме	Выступления на выставках, конференциях
5.	Экскурсии	экскурсия	Демонстрация, объяснение	Схемы, чертежи	Опрос	Письменный отчет
6.	Заключительное занятие	Семинар Беседа	Беседа	Работы обучающихся		Выставка

Существует методический комплекс приложения лабораторных и практических работ

10. Учебно-тематический план 3-го года обучения

№	Наименование темы	Кол-во часов		
		теор.	практ.	итого
1.	Вводное занятие	3	-	3
2.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	3	17	20
3.	Основы рационализаторской и изобретательской деятельности	7	-	7
4.	Конструирование и изготовление устройств автоматики	-	285	285
5.	Экскурсии	-	6	6
6.	Заключительное занятие	3	-	3
Итого		16	308	324

11. Задачи 3-го года обучения:

Обучающие:

1. Углубить знания, полученные на 1-м, 2-м году обучения, за счет изучения новых тем;
2. Познакомить обучающихся с приемами изобретательской деятельности;
3. Изготовить несколько устройств автоматики и электроники высокой степени сложности;
4. Научить из отдельных блоков (устройств) конструировать более сложные системы;
5. Научить пользоваться программой для рисования печатных плат;
6. Научить производить замену зарубежных радиодеталей на отечественные;

Развивающие:

1. Развивать познавательные и профессиональные интересы;
2. Развивать самосознание;
3. Развивать творческие способности;

Воспитательные:

1. Способствовать формированию профессионально важных качеств личности;
2. Способствовать самовоспитанию;

12. Содержание программы 3-го года обучения

Вводное занятие

Обсуждение индивидуальных планов работы. Обсуждение уточненного плана работы образовательного объединения. Инструктаж по технике безопасности.

Микропроцессоры и микропроцессорные системы

Характеристики микропроцессоров как БИС. Структура микропроцессора. Взаимодействие функциональных узлов микропроцессора. Микропроцессорные комплекты. Характеристики микропроцессоров: быстродействие, разрядность, энергетические характеристики, совместимость с другими микропроцессорами и ИМС, надежность.

Структура и принцип действия микропроцессорной системы: прерывание, магистральность, прямой доступ к памяти, микропрограммное управление, программное обеспечение.

Общие вопросы применения микропроцессоров. Применение микропроцессоров в системах сбора и обработки информации, контроля, управления и регулирования

производственных процессов. Применение микропроцессоров в непроизводственной сфере.

Практическая работа. Изготовление различных устройств на базе микрокалькулятора: секундомера, таймера, электронных часов, генератора, импульсов, частотомера, устройств управления бытовыми приборами и т.п.

Основы рационализаторской и изобретательской деятельности

Понятие рационализаторского предложения. Исходные требования по разработке рационализаторского предложения. Рационализаторская деятельность на промышленном предприятии.

Понятие об изобретении и системе классификации изобретений. Методы решения изобретательских задач.

Конструирование и изготовление устройств автоматики

Практическая работа выбирается в соответствии с индивидуальными планами работы и должна удовлетворять потребности учреждения, на базе которого работает образовательное объединение.

Теоретические сведения обучающимся предоставляют руководители образовательного объединения или консультанты с предприятия-заказчика, непосредственно перед выполнением работы. (см. папку «Дидактические материалы 3 г.о.»).

Экскурсии

Проводятся в институты и на предприятия по темам программы, темам работы в рамках изготавливаемых устройств, ознакомление с прототипами устройств, предлагаемых для изготовления в образовательном объединении.

Заключительное занятие

Подведение итогов работы объединения за три года.

13. Методическое обеспечение программы 3-го года обучения

№	Тема занятия	Методическое обеспечение				
		Форма занятия	Методы/ приемы	ТСО, наглядность	Формы контроля	
					текущий	итоговый
1.	Вводное занятие	Беседа, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Плакаты: правила работы на сверлильном станке, правила поведения в лаборатории, правила техники безопасности, правила работы со слесарным инструментом.	опрос	
2.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	Беседа	Иллюстративный, репродуктивный, поисковый, проблемный	Электр. схемы, чертежи, эскизы. Стенд с основными логическими компонентами	Выполнение заданий на стенде с логическими элементами	Сборка: реле времени, регулятор температуры, различные датчики и т.д.
3.	Основы рационализаторской и изобретательской деятельности	Беседа	Проблемный, иллюстративный	Чертежи, схемы	Письменный опрос	
4.	Конструирование и изготовление устройств автоматики	Творческая работа	Репродуктивный, поисковый, проблемный, эвристический	Чертежи, схемы, эскизы, технологические карты	Индивидуальные задания	Выставки, конференции
5.	Экскурсии	экскурсия	Демонстрация, объяснение	«Онежский судостроительный завод». ООО «Квант».	Опрос	Письменный отчет
6.	Заключительное занятие	Семинар Беседа	Беседа	Работы обучающихся		Выставка

Существует методический комплекс приложения лабораторных и практических работ

14. Оборудование и материалы

№ п/п	Наименование	Кол-во (шт.)	Примечания
1.	Генератор высокой частоты	1	
2.	Генератор низкой частоты	3	
3.	Двуполярный источник питания	7	5 изготовлены обучающимися
4.	Мультиметры	8	
5.	Заточный станок	2	изготовлены обучающимися
6.	Компьютеры	12	изготовлены обучающимися
7.	Конденсаторы – весь ряд	5 000	
8.	Микродрели	3	изготовлены обучающимися
9.	Осциллограф	5	
10.	Резисторы – весь ряд	100 000	
11.	Сверлильный станок	1	приобретён на средства спонсоров
12.	Транзисторы	10 000	
13.	Трансформаторы	300	
14.	Прибор для измерения параметров транзисторов	1	
15.	Генератор прямоугольных импульсов	1	
16.	Измеритель индуктивностей и емкостей	2	
17.	Мост сопротивлений	2	
18.	Частотомер	1	
19.	Универсальный источник питания	4	
20.	Автотрансформатор	2	
21.	Трансформатор с плавной регулировкой выходного напряжения	1	
22.	Источники питания индивидуальные	12	
23.	Стеклотекстолит фольгированный		
24.	Полистирол листовой		
25.	Алюминий листовой и профилированный		
26.	Припой в прутках и проволоке		
27.	Канифоль		
28.	Трубки ПВХ		
29.	Лента изоляционная		
30.	Провод монтажный		
31.	Провод обмоточный		
32.	Силовые трансформаторы различной мощности		

33.	Наборы резисторов различной мощности, ряд E24		
34.	Наборы конденсаторов, ряд E24		
35.	Конденсаторы электролитические		
36.	Элементы индикации		
37.	Полупроводниковые диоды		
38.	Транзисторы		
39.	Тиристоры		
40.	Интегральные микросхемы		
41.	Электромагнитные реле		
42.	Элементы коммутации, кнопки, выключатели и т.д.		
43.	Измерительные головки на различные токи		
44.	Ферритовые кольца		
45.	Предохранители		
46.	Динамические головки различной мощности		
47.	Электротехническая арматура		
48.	Электрические паяльники	12	
49.	Инструмент для паяльных работ, наборы	12	
50.	Ножовка по металлу	1	
51.	Молоток	1	
52.	Набор сверл	1	
53.	Сверла малого диаметра	100	
54.	Плоскогубцы	12	
55.	Измерительные линейки, угольники	12	

15. Список литературы

№	Наименование
1.	Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. – М.: Просвещение, 1990. с.192
2.	Бедрековский М.А., Волга В.В., Кручинкин Н.С. Микропроцессоры.— М.: Радио и связь, 1981. с.120
3.	Богатырев А.Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ.-М.,1990. с.176
4.	Борисов Б.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.,Просвещение,1986. с.208
5.	Борисов Б.Г. Юный радиолюбитель. – М.: Радио и связь, 1986. с.440
6.	Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиолюбительская телемеханика.— М.: Радио и связь, 1986. с.180
7.	Верховцев О.Г., Лютов К.П. Практические советы мастеру-любителю по электротехнике и электронике.— Л.: Энергоатомиздат, 1984. с.320
8.	Гармаш И.И. Занимательная автоматика.— Киев: Рад. школа, 1982. с.84
9.	Дробница Н.Д. Электронные устройства для радиолюбителей.— М.: Радио и связь, 1986. с.240
10.	Замятин В.Я., Кондратьев Б.В.. Тиристоры.— М.: Советское радио, 1980. с.460
11.	Згурский Б.С., Лисицин Б.Л. Элементы индикации.—М.: Энергия, 1980. с.130
12.	Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. – М.: Патриот, 1994. с.412
13.	Интегральные микросхемы / Под ред. Б.В. Тарабрина.— М.: Энергоатомиздат, 1985. с.310
14.	Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры / Под ред. Г.С. Найвельта — М.: Радио и связь, 1986. с.340
15.	Конский Д.М., Игошев Б.М. Электронные автоматы и игры.— М.: Энергоиздат, 1981. с.60
16.	Литвак В.И. Фотореле в системах автоматики.— М.: Энергия, 1979. с.94
17.	Лихачев В.Д. Практические схемы на операционных усилителях.— М.: ДОСААФ, 1981. с.146
18.	Мальцев Л.А., Фромберг Э.М., Ямпольский В.С. Основы цифровой техники.— М.: Радио и связь, 1986. с. 286
19.	Микросхемы и их применение / В.А. Батушев, В.Н. Вениаминов, В.Г. Ковалев и др.—М.: Радио и связь, 1984. с.354
20.	Миль Г. Модели с дистанционным управлением. - Л.: Судостроение, 1984. с.162
21.	Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями.— М.: ДОСААФ, 1980. с.184
22.	Нестеренко Б.К. Интегральные операционные усилители.— М.: Энергоиздат, 1982. с.290
23.	Паскалев Ж. Электронные игры.— М.: Радио и связь, 1983. с.110
24.	Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы / Под ред. Н.Н. Горюнова.— М.: Энергоатомиздат, 1984. с.650
25.	Полупроводниковые приборы: транзисторы / Под ред. Н.Н. Горюнова.— М.: Энергоатомиздат, 1986. с.420
26.	Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. – М.:Просвещение, 1988. с.350
27.	Флинд Э. Электрические устройства для дома. – М.: Энергоиздат,1984. с.82