Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детский оздоровительно-образовательный центр города Ельца»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **«Рассмотрено»** Руководитель МО /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С.Кириллова Протокол № 1  от «25» августа 2017 г. |  **«Согласовано»**Зам. директора по УВР/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Л. А. Зайцева«25» августа 2017 г. |  **«Утверждаю»**Директор МБУ ДО «Детский оздоровительно-образовательный центр города Ельца»/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Р. А. Фролов Приказ № 31 от «25» августа 2017г. |

**Дополнительная (общеразвивающая)**

**образовательная программа**

**«Автоматика и радиоэлектроника»**

Возраст обучающихся:10-16 лет

Направленность: техническая

Срок реализации программы: 2 года

**Автор программы:**

Овсянников Павел Юрьевич,

 педагог дополнительного образования

Елец 2017 г.**Пояснительная записка.**

Программа «Автоматика и радиоэлектроника» технической направленности рассчитана двухгодичное обучение. Занятия с первым годом обучения проводятся 4 часа в неделю (**144 часа за учебный год**), со вторым годом обучения - 6 часов в неделю (**216 часов за учебный год**).

Образовательная программа “Автоматика и радиоэлектроника” дает возможность социального и профессионального самоопределения личности ребёнка, а так же развитие мотивации личности к научно-техническому познанию и творчеству. Материал программы способствует целенаправленному применению имеющихся знаний и практических навыков при разработке и изготовлении автоматических электронных устройств, подводит обучающихся к самостоятельному конструированию автоматических систем управления, различных датчиков и исполнительных механизмов, развивает их творческую активность, самостоятельность, целеустремленность, прививает навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ, т.е. учит решать практические задачи.

**Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.**

Развитие технического прогресса определяет потребность социального общества в автоматизации производства и быта. В современном мире, когда электронные автоматы проникли во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в наш быт, у детей возникает потребность самостоятельно конструировать подобные устройства и производить ремонт бытовой техники.

"Автоматика и радиоэлектроника" способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы, развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей.

Программа предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по электронике, выполнению монтажных, наладочных работ по изготовлению устройств, начальные знания о программировании. Содержание теоретических сведений согласовывается с характером практических работ по каждой теме программы. Последовательность прохождения тем может отличаться от указанной в программе, а некоторые темы являются сквозными на все время обучения.

**Отличительные особенности программы**

В отличие от типовых программ данная программа больше внимания уделяет исследовательской и проектной деятельности обучающихся, в ней перераспределены часы по отдельным темам. Связано это с современными требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей и имеющейся материальной базой объединения. Контроль за объемом и глубиной усвоенных знаний, умений и навыков проводится с использованием тестирования, анализа участия обучающихся в конкурсах и выставках.

**Цель обучающая:**

развитие познавательного интереса подростков в области элек­троники и автоматики, формирование у них знаний, умений и навыков по разработке и изготовлении электронных автоматов. Создание условий для развития творческих способностей обучающихся через занятия электроникой.

**Задачи:**

**а) обучающие:**

- обеспечить вариативный подход в процессе обучения электронике и автоматике;

- способствовать развитию творческого потенциала воспитанников
средствами моделирования автоматических устройств;

- помочь с профессиональной ориентации подростков.

- дать необходимые знания, позволяющие разбираться в промышленных схемах и готовых электронных приборах;

- ознакомить с методикой поиска неисправностей, вероятностях их по­ явления и самостоятельного устранения; привить навыки работы со справочной литературой; привить навыки экономного расходования материала;

**б) развивающие:**

- формирование понятия о коллективном труде;

- получение начальных сведений об электрическом токе, методах его получения и измерения;

- знакомство с видами инструкций по технике безопасности и правила­
ми выполнения их требований;

- привитие навыков правильной и безопасной пайки;

**в) воспитательные:**

- формировать самостоятельную, творческую личность;

- воспитывать уважение к труду.

**Требования к знаниям и умениям обучающихся:**

- знание правила техники безопасности;

- понятие об электрическом токе;

- способы измерения различных электрических величин;

- понятия об устройствах различных датчиков и их назначении;

- понятия об основных методах постройки алгоритмов;

- способность выбирать материал для изготовления механических конструкций, уметь его обрабатывать;

- законы физики из раздела «Электричество»;

- основные схемы включения радиоэлементов;

- правила монтажа печатных плат;

- знать основные измерительные инструменты;

- рационально использовать элементную базу при составлении электри­ческих схем (ЭПС);

- уметь анализировать схемы при поиске неисправностей;

- читать промышленные схемы;

-применять знания при ремонте радиоаппаратуры.

 **Учебный план 1-го года обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятий** | **Кол-во час:** | **Теорет.** | **Практ.** |
| 1 | Вводное занятие | 4  | 2 | 2 |
| 2 | Оборудование рабочего места, инструменты, измерительные приборы | 8 | 4 | 4 |
| 3 | Источники питания электронных автоматов | 4 | 2 | 2 |
| 4 | Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов на схемах и платах | 26 | 12 | 14 |
| 5 | Принципиальные схемы | 16 | 6 | 10 |
| 6 | Простые радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений | 24 | 8 | 16 |
| 7 | Датчики и исполнительные механизмы | 10 | 4 | 6 |
| 8 | Провода монтажные и кабели | 6 | 2 | 4 |
| 9 | Навесной монтаж радиоэлементов | 24 | 10 | 14 |
| 10 | Крепежные изделия. Покрытия. Лаки, краски, эмали. Изделия из дерева. | 8 | 4 | 4 |
| 11 | Радиоизмерительные приборы | 8 | 6 | 2 |
| 12 | Изоляционные материалы | 4 | 2 | 2 |
| 13 | Итоговое занятие. | 2 |  |  |
|  |  **Итого:** | 144 |  |  |

**Содержание программы 1-го года обучения.**

**1. Вводное занятие – 4 час.**

 Понятие об автоматике и радиоэлектронике, возможности применения знаний в быту, промышленности, науке. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности. Рассмотрение механических и электронных автоматов, используемых в повседневной жизни. Рассмотрение устройства и работы роботов - электронно-механических автоматов.

**2. Оборудование рабочего места, инструменты, измерительные приборы – 8 час.**

Оборудование монтажного стола. Инструменты, используемые при конструировании автоматических устройств, флюсы, припои. Основы пользования паяльников. Измерительные приборы, их использование.

**3. Источники питания - 4 час.**

Виды источников питания, их параметры. Возможности применения различных источников питания в автоматике и радиоэлектронике.

**4. Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов на схемах и платах – 26 час.**

Обозначение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, полупроводниковых приборов, цифровых логических элементов, интегральных схем, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, магнитных головок, оптоэлектронных приборов, источников питания, датчиков, соединительных шин.

**5. Принципиальные схемы – 16 час.**

Изучение и моделирование принципиальных схем, обозначение и соединение элементов, типовые принципиальные схемы генераторов, блоков питания, датчиков и исполнительных механизмов.

**6. Простые радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений – 24 час.**

Резисторы, их виды и способы соединения. Конденсаторы, их виды и способы соединения. Выключатели, переключатели, кнопки, тумблеры, их установка. Полупроводниковые приборы: диоды, управляемые диоды, тиристоры, стабилитроны, транзисторы. Катушки индуктивности, их виды.. Разъемы, их виды. Монтаж радиоэлементов в конструкции.

**7. Датчики и исполнительные механизмы - 10 час.**

Виды датчиков, их устройство и применение. Использование радиоэлементов в качестве датчиков. Понятие исполнительного механизма, его использование в автоматике.

**8. Провода монтажные и кабели – 6 час.**

Провода для электромонтажа автоматики и радиоэлектроники. Кабели различных типов, применяемые в радиоаппаратуре. Шины проводов.

**9. Навесной монтаж радиоэлементов – 24 час.**

Навесной монтаж: зачистка выводов радиодеталей; спаивание радиодеталей; крепление их с помощью винтов, гаек, шайб; распайка проводов и разъемов; соединение с помощью опорных стоек, разъемов, соединительных плат. Проектирование и изготовление макетных плат и монтаж радиодеталей на них. Основные правила навесного монтажа: установка конденсаторов, катушек индуктивности, жгутов.

**10. Крепежные изделия. Покрытия. Лаки, краски, эмали. Изделия из дерева – 8 час.**

Крепежные изделия: гайки, болты, шайбы. Покрытия: цинкование, хромирование, лужение. Лакокрасочные покрытия. Лаки масляные, нитрокраски, композиционные. Олифы. Эмали: НЦ, МЛ, С-3С. Каркасы. Корпуса. Колонки звуковые. Подставки под паяльники. Переходные ручки.

**11. Радиоизмерительные приборы – 8 час.**

Цифровые и аналоговые авометры. Логические индикаторы. Осциллографы.

**12. Изоляционные материалы – 4 час.**

Изоляционные материалы: керамика, пластмассы, трубки, лаки пропиточные, трубы, изоляторы, масло обезвоженное, фторопластовые ленты, картон, гетинакс, стеклотекстолит.

**13. Итоговое занятие – 2 час.**

Подведение итогов за учебный год.

**Методическое обеспечение программы 1-го года обучения**

В процессе обучения по программе "Автоматика и радиоэлектроника" возможно использование следующих методов:

- репродуктивный;

- словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог, консультация;

- методы практической работы; метод наблюдения: запись наблюдений, зарисовка, рисунки, запись звуков, голосов, сигналов, фото-, видеосъемка, проведение замеров;

- исследовательские методы: проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты;

- методы проблемного обучения - эвристическая беседа: постановка проблемных вопросов; объяснение основных понятий, определений, терминов; создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися: поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств и др.;

- проектно-конструкторские методы: создание произведений декоративно-прикладного искусства; проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел; наглядный метод обучения: картины, рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы; использование на занятиях средств искусства, активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.

**Список литературы.**

1. Иванов Б.С. "Энциклопедия начинающего радиолюбителя: Описания практических конструкций", - М.: Патриот, 1992г.

2. Иванов Б.С. "Электроника в самоделках",-М.: ДОСААФ, 2001г.

3. Р.А.Сворень "Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя" - Изд.4. - М.: Горячая линия-Телеком, 2001г.

4. Шелестов И.П. "Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6." - М.: СОЛОН-Пресс, 2005г.

5. Галле К. "Как проектировать электронные схемы" - М.: ДМК Пресс, 2009г.

6. Ревич Ю.В. "Занимательная электроника" - СПб.: БХВ-Петербург, 2005г.

7. Токхейм Р. "Основы цифровой электроники": Пер. с англ.- М.: Мир, 1988г.

8. Комский Д. М., Игошев В. М.«Электронные автоматы и игры» М.:Энергоиздат 1981г.

10. Кашкаров А.П. "Популярный справочник радиолюбителя", - М.: ИП "РадиоСофт", 2008г.

11. Волжанова О.А. "Схемы электрические принципиальные: учеб.- метод. пособие", Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012г.

12. Бродин В.Б., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. – М.: Издательство ЭКОМ, 1999.

13. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов “МАСТЕР КИТ”. Вып.1/Под ред. Р.Г.Алексаняна.-М.: Издательский дом “Додэка-ХХI”, 2003.

14. Уитсон Дж. "500 практических схем на ИС": Пер. с англ. - М.: Мир, 1992г.

15. Подписки журнала "Радио" за 1998 - 2008 гг.

**Приложение**

Освоив программу первого года, обучающиеся приобретают **устойчивые знания:**

1. о предмете "Автоматика и радиоэлектроника", сфере применения его знаний в быту, промышленности, науке, правил техники безопасности, пожарной безопасности;
2. о рациональном оборудовании рабочего месте, монтажного стола, используемых инструментах и измерительных приборах;
3. об источниках питания радиоэлектронных схем и автоматических устройств;
4. об обозначениях резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, магнитных головок и др.;
5. о видах проводов для электромонтажа, кабелей различных типов, применяемых в радиоаппаратуре и автоматике;
6. по моделированию принципиальных схем генераторов, блоков питания, датчиков и исполнительных механизмов, чтению электрических принципиальных схем радиоаппаратуры;
7. о резисторах, их видах и способах соединения, конденсаторах, их видах и способах соединения, выключателях, переключателях, кнопках, тумблерах, их установке, креплении измерительных приборов, разъемах, полупроводниковых приборах: диодов, управляемых диодов, тиристоров, стабилитронов, транзисторов, катушках индуктивности; трансформаторах и их расчетах; разъемах, их видах; проводах и видах кабелей;
8. о видах датчиков и исполнительных механизмов, используемых в автоматических электронных устройствах;
9. основных правил навесного электрического монтажа: установки предохранителей, конденсаторов, катушек индуктивности, жгутов;
10. об изоляционных материалах: керамике, пластмассах, лаках пропиточных, изоляторах, фторопластовых лентах, картоне, гетинаксе, стеклотекстолите/

Освоив программу первого года, обучающиеся **приобретают умения:**

1. лудить, запаивать радиодетали, провода;
2. вести навесной монтаж: зачистку выводов радиодеталей; запаивание радиодеталей; распайка проводов и разъемов;
3. читать составлять принципиальные схемы простых радиоэлектронных устройств.

**Учебный план 2-го года обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятий** | **Кол-во час:** | **Теорет.** | **Практ.** |
| 1 | Правила техники безопасности | 2 | 2 |  |
| 2 | Печатный монтаж | 32 | 6 | 26 |
| 3 | Основы построения блок-схем и их применение в автоматике | 18 | 6 | 12 |
| 4 | Микросхемы | 10 | 6 | 4 |
| 5 | Цифровые логические элементы | 12 | 6 | 6 |
| 6 | Основы бинарной логики | 24 | 8 | 16 |
| 7 | Цифровые светодиодные индикаторы | 6 | 2 | 4 |
| 8 | Основы компьютерной схемотехники: микропроцессор, память, порты ввода-вывода | 24 | 14 | 10 |
| 9 | Составление алгоритмов работы автоматики при помощи блок-схем | 22 | 10 | 12 |
| 10 | Микроконтроллеры: назначение, архитектура, использование на примере серии Intel 51 | 36 | 16 | 20 |
| 11 | Программатор для микроконтроллера: назначение и использование | 6 | 2 | 4 |
| 12 | Выставочное конструирование | 12 | 2 | 10 |
| 13 | Оформление научной документации | 10 | 4 | 6 |
| 14 | Итоговое занятие. | 2 |  |  |
|  |  **Итого:** | **216** |  |  |

**Содержание программы 2-го года обучения.**

**1. Правила техники безопасности – 2 час.**

Повторение правил техники безопасности, инструкции по технике безопасности. Повторение правил пожарной безопасности.

**2. Печатный монтаж – 32 час.**

Разработка печатных плат по принципиальным схемам, составление чертежей и документации на печатные платы. Изучение компьютерных программ для разработки печатных плат. Резка плат, сверление, снятие заусенцев, нанесение рисунка (дорожек), травление, лужение, запаивание радиодеталей, проверка правильности монтажа, методика поэтапного сбора печатных плат. Подключение печатных плат, удаление канифоли, покрытие лаком. Настройка устройств на печатных платах.

**3. Основы построения блок-схем и их применение в автоматике – 18 час.**

Понятие блок-схемы, важность ее применения при разработке автоматики. Изучение элементов блок-схем. Правила построения блок-схем и их использование. Построение блок-схем для простых автоматических устройств.

**4. Микросхемы – 10 час.**

Понятие и назначение микросхем. Устройства микросхем. Микросхемы усилителей, логические микросхемы серии К155, К561, КР1533, операционные усилителей, стабилизаторы напряжения. Ознакомление с зарубежными аналогами отечественных микросхем.

**5. Цифровые логические элементы – 12 час.**

Изучение элементов цифровой интегральной схемотехники как основы построения точной автоматики. Изучение базовых логических элементов: логических ключей, счетчиков, дешифраторов, мультиплексоров, регистров. Построение сложных цифровых элементов из простых.

**6. Основы бинарной логики – 24 час.**

Основы бинарной логики и ее применение в автоматике. Ознакомление с двоичной и шестнадцатеричной системами счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Методы кодирования, хранения и передачи двоичной информации. Составление таблиц истинности для различных логических элементов.

**7. Цифровые светодиодные индикаторы – 6 час.**

Устройство и виды цифровых светодиодных индикаторов, использование цифровых индикаторов в автоматике для отображения информации. Правила включения светодиодных индикаторов, экономия энергии при использовании светодиодных индикаторов, понятие динамической индикации.

**8. Основы компьютерной схемотехники: микропроцессор, память, порты ввода-вывода – 24 час.**

Виды компьютеров, общее устройство компьютера, основные модули в составе компьютера. Назначение и параметры микропроцессора компьютера. Понятие и виды памяти компьютера: постоянная и оперативная память. Назначение и устройство портов ввода-вывода.

**9. Составление алгоритмов работы автоматики при помощи блок-схем – 22 час.**

Составление алгоритмов автоматических устройств на микроконтроллерах. Понятие «программы» для микроконтроллера, способы преобразования составленного алгоритма в программу. Виды ошибок в программе, методы их поиска и исправления.

**10. Микроконтроллеры: назначение, архитектура, использование на примере серии Intel 51 – 36 час.**

Назначение и виды микроконтроллеров. Ознакомление с устройством и архитектурой микроконтроллеров на основе серии Intel 51. Правила построения автоматических программируемых устройств на основе микроконтроллеров. Преимущества и недостатки использования микроконтроллеров в автоматике.

**11. Программатор для микроконтроллера: назначение и использование – 6 час.**

Назначение и устройство программатора для микроконтроллера – устройства, записывающего код программы в память микроконтроллера. Виды программаторов, преимущества и недостатки. Изучение программы “PonyProg”. Самостоятельное программирование микроконтроллера AT89C2051.

**11. Выставочное конструирование – 12 час.**

Выставочное конструирование устройств автоматики и управления электроникой.

**12. Оформление научной документации – 10 час.**

Оформление научной документации на экспонаты для выставок: титульный лист, введение, аннотация, план исследования, научная статья, библиографический список, доклада, заявки, приложения, презентации.

**13. Итоговое занятие – 2 час.**

Подведение итогов за учебный год. Выставка конструкций.

**Методическое обеспечение программы 2-го года обучения.**

В процессе обучения по программе "Автоматика и радиоэлектроника" возможно использование **следующих методов:**

репродуктивный; словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог, консультация.

методы практической работы; метод наблюдения: запись наблюдений, зарисовка, рисунки, запись звуков, голосов, сигналов, фото-, видеосъемка, проведение замеров; исследовательские методы: проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты, опытническая работа на участке; методы проблемного обучения: эвристическая беседа: постановка проблемных вопросов; объяснение основных понятий, определений, терминов; создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися: поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств и др.;

проектно-конструкторские методы: создание произведений декоративно-прикладного искусства; проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел; наглядный метод обучения: картины, рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы; использование на занятиях средств искусства, активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.

 **Список литературы.**

1. Иванов Б.С. "Энциклопедия начинающего радиолюбителя: Описания практических конструкций", - М.: Патриот, 1992г.

2. Иванов Б.С. "Электроника в самоделках",-М.: ДОСААФ, 2001г.

3. Р.А.Сворень "Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя" - Изд.4. - М.: Горячая линия-Телеком, 2001г.

4. Шелестов И.П. "Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6." - М.: СОЛОН-Пресс, 2005г.

5. Галле К. "Как проектировать электронные схемы" - М.: ДМК Пресс, 2009г.

6. Ревич Ю.В. "Занимательная электроника" - СПб.: БХВ-Петербург, 2005г.

7. Токхейм Р. "Основы цифровой электроники": Пер. с англ.- М.: Мир, 1988г.

8. Уитсон Дж. "500 практических схем на ИС": Пер. с англ. - М.: Мир, 1992г.

9. Кашкаров А.П. "Популярный справочник радиолюбителя", - М.: ИП "РадиоСофт", 2008г.

10. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных систем. Условные обозначения и правила выполнения.

11. Паронджанов В. Д. "Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации." – М.: ДМК Пресс, 2012г.

12. Комский Д. М., Игошев В. М.«Электронные автоматы и игры» М.:Энергоиздат 1981г.

13. М.Ю. Гук Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия – “Питер”, 2008г.

14. Волжанова О.А. "Схемы электрические принципиальные: учеб.- метод. пособие", Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012г.

15. Подписки журнала "Радио" за 1998 - 2008 гг.

**Приложение**

Освоив программу второго года, обучающиеся приобретают **устойчивые знания:**

1. о правилах техники безопасности, пожарной безопасности;
2. об основных правилах электрического монтажа: установке предохранителей, конденсаторов, катушек индуктивности, креплении плат, жгутов, межблочном монтаже.
3. о разработке печатных плат по принципиальным схемам, составлении чертежей и документации на печатные платы, о компьютерных программах для разработки печатных плат, настройке устройств на печатных платах;
4. о блок-схемах, их применении при разработке автоматики, элементах блок-схем, правилах их построения и использования;
5. о назначение микросхем, их устройстве, о методах поиска зарубежных аналогов отечественных микросхем;
6. об элементах цифровой схемотехники, базовых логических элементах: логических ключах, счетчиках, дешифраторах, мультиплексорах, регистрах.
7. об основах бинарной логики и методах ее применения в автоматике, о системах счисления, отличных от десятичной (двоичной и шестнадцатеричной), методах кодирования, хранения и передачи двоичной информации.
8. об устройстве и видах цифровых светодиодных индикаторов, использовании цифровых индикаторов в автоматике для отображения информации, правилах включения светодиодных индикаторов, экономии энергии при использовании светодиодных индикаторов, понятии динамической индикации;
9. о видах компьютеров, общем устройстве компьютеров, основных модулях в составе компьютера, назначение и параметрах микропроцессора компьютера, памяти компьютера, портов ввода-вывода;
10. о назначении и видах микроконтроллеров, правилах построения автоматических программируемых устройств на основе микроконтроллеров, преимуществах и недостатках использования микроконтроллеров в автоматике;
11. о понятии «программы» для микроконтроллера, способах преобразования составленного алгоритма в программу, видах ошибок в программе, методах их поиска и исправления;
12. о назначении и устройстве программатора для микроконтроллера, видах программаторов, преимуществ и недостатков каждого из видов;

Освоив программу первого года, обучающиеся **приобретают умения:**

1. резка плат, сверление, снятие заусенцев, нанесение рисунка (дорожек), травление, лужение, запаивание радиодеталей, проверка правильности монтажа, методика поэтапного сбора печатных плат, подключение печатных плат, удаление канифоли, покрытие лаком;
2. построение блок-схем для простых автоматических устройств;
3. построение сложных цифровых элементов из простых;
4. перевод чисел из одной системы счисления в другую;
5. использование цифровых регистров для преобразования параллельных данных в последовательные и обратно;
6. составление алгоритмов автоматических устройств на микроконтроллерах и поиск логических ошибок в алгоритмах и программах;
7. программирование микроконтроллеров;
8. разработка интерфейсов передачи данных и протоколов обмена данными с компьютером и другими устройствами автоматики;
9. разработка, изготовление, исследование радиотехнических конструкций для выставочных демонстраций;
10. оформление научной документации на экспонаты для выставок.