

Управление образования администрации  
Верхнесалдинского городского округа

Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Детско-юношеский центр»

Принято на заседании  
педагогического совета «ДЮЦ»  
протокол № 1 от 30.08.2023



Утверждено  
приказом директора «ДЮЦ»  
№ 49 от 30.08.2023  
Е.П. Чукавина

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**  
технической направленности  
**«Азы радиоэлектроники»**  
Целевая группа: 8-16 лет  
Срок реализации: 3 года

Составитель:  
Дьяконов Виктор Михайлович,  
педагог дополнительного образования

### Паспорт программы

Вид программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Название программы	"Азы радиоэлектроники"
Аннотация программы	Ускоренные темпы освоения техники и технологий - яркий маркер развития общества. Реализация образовательного процесса в русле современных трендов способствует не только первичной подготовки обучающихся, но и носит профориентационный характер. Программа «Азы радиоэлектроники» способствует к изучению электроники и программированию является важным элементом обучения, поскольку во многом выступает фундаментом технических дисциплин.
Актуальность программы	«Азы радиоэлектроники» - это актуальное направление в сфере информационных наук и дисциплин, позволяющих проводить занятия начального и среднего звена, в качестве пропедевтических для таких предметов как физика, информатика, комбинаторика и теория вероятностей, химия, геометрия, технология, биология, кибернетика и других наук и научных дисциплин.
Форма обучения	Очная, с использованием электронного обучения и дистанционных технологий.
По содержательной направленности	Техническая
Принцип составления	Составительская.
Сроки реализации программы	Количество учебных часов 1 год обучения 72 часа, Занятия 2 раза в неделю по 45 мин; 2 год обучения 108 часов, Занятия 3 раза в неделю по 45 мин; 3 год обучения 108 часов, Занятия 3 раза в неделю по 45 мин.
Возрастная категория контингента, Особенности контингента	8-16 лет  Без ограничений
Форма организации деятельности	Кружок
Охват обучающихся	Групповые занятия, индивидуальные занятия
Характер познавательной активности	Репродуктивный, алгоритмический, проблемно-поисковый
Уровень усвоения программы	Стартовый уровень
Приоритет педагогических задач	Обучающие, развивающие
Цель программы	Сформировать навыки самостоятельной, творческой, конструкторской работы в области радиоэлектроники.

<p>Задачи программы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познакомить с основными законами электрорадиотехники;</li> <li>• Развить практические навыки в избранной области деятельности;</li> <li>• Формировать у учащихся понимание возможностей реализации собственных творческих устремлений, демонстрации личностных достижений;</li> <li>• Способствовать в техническому профессиональному самоопределению;</li> <li>• Воспитывать уважение к труду;</li> <li>• Развивать профессиональное и конструкторское мышление;</li> <li>• Способствовать разумной организации созидательного досуга.</li> </ul>
<p>Планируемые результаты освоения программы</p>	<p>В процессе обучения по программе обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно овладеют специфическими понятиями, терминами;</li> <li>• будут уметь связывать теорию с практикой;</li> <li>• научатся читать и понимать схемы;</li> <li>• самостоятельно собирать электронные устройства определенной сложности;</li> <li>• самостоятельно работать со справочной и другой технической литературой;</li> <li>• пользоваться спортивной радиоаппаратурой.</li> <li>• будут уметь пользоваться измерительными приборами.</li> </ul>
<p>ФИО педагога, квалификация педагога</p>	<p>Дьяконов Виктор Михайлович, I квалификационная категория</p>
<p>Наименование учреждения, в котором реализуется программа</p>	<p>Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр»</p>

## Оглавление

Паспорт программы .....	1
Оглавление.....	4
1. Основные характеристики .....	5
1.1. Пояснительная записка.....	5
1.2. Цель и задачи программы .....	9
1.3. Планируемые результаты.....	11
1.4. Учебный план:.....	13
2. Организационно-педагогические условия.....	59
2.1. Календарный учебный график.....	59
2.2. Условие реализации программы. ....	59
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы .....	62
3. Список литературы.....	63

## 1. Основные характеристики

### 1.1. Пояснительная записка

#### **Направленность.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азы радиоэлектроники» (далее – программа) соответствует техническому направлению и направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие конструкторских, исследовательских, прикладных способностей обучающихся, с наклонностями в области технического творчества.

#### **Актуальность программы:**

Программа разработана на основе учета интересов обучающихся, родителей и нормативно-правовых документов, регулирующих деятельность по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в условиях персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2023 г.).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
11. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на

территории Свердловской области на период до 2035 года».

12. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 № 392-Д «О проведении независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ».

13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 10.08.2023 № 932-Д «О внесении изменений в регламент проведения независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 № 392-Д».

14. Постановление Правительства Свердловской области от 01.06.2023 № 371-ПП «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере на территории Свердловской области по направлению деятельности «Реализация дополнительных образовательных программ (за исключением дополнительных предпрофессиональных программ в области искусств)».

15. Стратегия социально-экономического развития Свердловской области на период до 2030 года, утверждена постановлением Правительства Свердловской области от 21.12.2015 г. № 151-ОЗ.

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом».

17. Устав «ДЮЦ», утверждённый приказом начальника Управления образования №235 от 07.09.2015.

18. Программа воспитания «ДЮЦ» на 2021-2026 годы.

Программа разработана в соответствии с требованиями и методическими рекомендациями: Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях Свердловской области. / Методические рекомендации. – Екатеринбург: ГАНУ СО «Дворец молодёжи», РМЦ, 2022. – 36 с. Составитель: Н.Э. Климова, старший методист РМЦ.

Данная программа имеет актуальное направление в сфере информационных наук и дисциплин, позволяющих проводить занятия начального и среднего звена, в качестве пропедевтических для таких предметов как физика, информатика, комбинаторика и теория вероятностей, химия, геометрия, технология, кибернетика и других наук и научных дисциплин. Данная программа формирует математическое мышление и стимулирует творческий поиск решения проблем, также способствует работе в коллективе, способствуя развитию коммуникационных навыков.

Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем используется конструкторы типа «Ардуино».

Средство разработки «Ардуино» и его аналоги - это небольшая плата с собственным автономным процессором и памятью. Плата включает несколько десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы и другие радиотехнические элементы. В память «Ардуино» можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму или специальному программному коду. Таким образом, можно создать бесконечное количество уникальных устройств, сделанных

своими руками и по собственной задумке. Программирование контроллера осуществляется с помощью упрощенного языка программирования Wiring, либо с помощью визуального программирования в среде Scratch. Объединение конструирования с программированием даёт возможность интегрировать предметные науки с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Обучающиеся научатся правильно располагать компоненты на плоскости листа, устанавливать связь между электронными компонентами, расположенными на принципиальной схеме, что требует изменения размеров печатной платы. Детали, которые находятся рядом, должны быть соответствующего размера, должны быть расположены так, чтобы хватило места для проведения дорожек на фольгированном стеклотекстолите. Так обучающиеся осваивают законы перспективы. Таким образом, изготовление готовых устройств, при обучении радиоэлектронике способствует применению обучающимися знаний, полученных на уроках труда, рисования, черчения.

Оригинальность конечного изделия достигается тем, что, оформляется дополнительными деталями конструкции. Так, в зависимости от схемы, создают нужную корпусную конструкцию. Для выразительности готового изделия большое значение имеет цветовое оформление. При помощи цвета передается определенное настроение или состояние человека или природы.

#### **Отличительные особенности.**

Отличительные особенности программы «Азы радиоэлектроники» от уже существующих в этой области заключаются в том, что программа рассчитана на три года обучения с постепенным освоением теоретической части и применением уже полученных знаний на практике. Отличительные черты программы – создание условий для самореализации, самопознания, самоопределения личности обучающегося, признание право на пробу и ошибку в выборе, создание условий для свободного выбора каждым обучающимся предмета для создания изделия. Идея программы основана на объединение большого массива информации в одно познавательное пространство. Программа имеет три модуля по годам обучения, от простого к сложному.

#### **Новизна программы:**

В отличие от уже существующих программ, рассчитанных на обучение (автор – Борисов В. Г..) и программы двух годичного обучения радиоэлектронике (автор – Галкин В. И.), разработанная мною программа рассчитана на полный курс обучения обучающихся и адаптирована для учащихся начальной школы. В процессе обучения возможно проведение корректировки сложности заданий и внесение изменений в программу, исходя из опыта обучающихся и степени усвоения ими учебного материала. Программа включает в себя не только обучение азам радиоэлектроники, но и создание индивидуальных и коллективных работ на базе платформы Ардуино.

Инженерное творчество и лабораторные исследования являются мощным инструментом синтеза знаний. Новизна программы заключается не только в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, но и в возможности получения учениками практических навыков и знания в области робототехники с первых лет обучения в школе. Авторское воплощение замысла важно для младших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

#### **Адресат программы.**

Программа рассчитана на детей в возрасте от 8 до 16 лет. Количество обучающихся в группах 5 - 7 человек. Для обучения принимаются все желающие. При комплектовании

допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничения по возрастному признаку, учитывая начальную подготовку. С этой целью проводится предварительный контроль в форме собеседования.

Дети 8- 11 лет — это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». Учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Дети 12-16 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретному, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

### **Объем программы.**

Программа адресована обучающимся школ и рассчитана на 3 года. Занятия проводятся три раза в неделю, дистанционное обучение для закрепления материала (прохождение тестов). Учитывая возраст обучающихся и новизна материала, для успешного освоения программы занятия в группе должны сочетаться с индивидуальной помощью педагога каждому обучающемуся.

В 1 год обучения в кружок «Азы радиоэлектроники» принимаются все желающие учащиеся школы. В группы 2-го и следующих годов обучения зачисляются обучающиеся, успешно прошедшие предыдущий этап обучения и выполнившие хотя бы одну работу.

Год обучения	Количество часов (академических)		Кол-во детей в группе
	в неделю	в год	

1	2	72	10
2	3	108	8
3	3	108	5

**Формы обучения:** Занятия, предусмотренные программой, включают теоретические и практические формы работы с обучающимися. Методика предусматривает проведение занятий в формах: групповой и индивидуальной.

**Уровень программы.**

Программа является модифицированной, технической направленности, созданной на основе результатов многолетней работы по обучению обучающихся основам радиоэлектроники и соответствует «Стартовому уровню» т. к. все три года обучения изучают минимальную сложность (ознакомление) содержания материала.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Формы реализации программы:

традиционные, комбинированные и практические занятия;

беседы, лекции, игры, конкурсы, соревнования и другие.

А также различные методы:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно-иллюстративный – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый – участие обучающихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа обучающихся.

Организационные формы обучения:

- фронтальный – одновременная работа со всеми обучающимися;
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

**1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:**

Сформировать навыки самостоятельной, творческой, конструкторской работы в области радиоэлектроники.

**Задачи программы:**

1 года обучения.

Образовательные:

- дать представления об истории электротехники; о законах электричества, основных принципах работы различных приборов;

- научить обучающихся различать электрические компоненты, материалы и различные инструменты, изготавливать простые технические конструкции;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- раскрыть содержание радиоэлектронных понятий, объяснить принцип работы электронных устройств;
- обучение различным приемам работы с инструментом.

Развивающие:

- развитие мелкой моторики рук и глазомера;
- развитие внимания, памяти, логического и абстрактного мышления, пространственного воображения;
- обеспечить необходимые условия для всестороннего развития;

Воспитательные.

- формирование культуры труда и совершенствование трудовых навыков;
- формирование умения следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий;
- воспитание у обучающихся интереса к техническим видам творчества, развитие коммуникативной компетенции.

### 2 год обучения.

Образовательные:

- научить обучающихся различать электронные компоненты, материалы и различные инструменты, изготавливать более сложные технические конструкции;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- познакомить с основными радиоэлектронными понятиями.

Развивающие:

- развитие художественного вкуса, творческих способностей и фантазии обучающихся;
- развитие навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции.

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование умения следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий.

### 3 год обучения.

Образовательные:

- ознакомление с комплектами конструкторов Ардуино и их аналогами;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования.

Развивающие:

- развитие навыков решения базовых задач робототехники;
- развить базовые навыки проектирования автоматизированных платформ;
- расширение коммуникативных способностей детей;

- развитие конструкторских навыков, развитие логического мышления, развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- формировать внутреннюю культуру поведения и нравственности;
- содействовать трудовому воспитанию и социализации обучающихся.
- формирование и развитие информационной компетенции:

навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;

- воспитание интереса к радиоэлектронике, компьютерной грамотности;
- формирование умения следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий.

### **1.3. Планируемые результаты**

#### **Метапредметные результаты**

*1 года обучения*

- уметь самостоятельно определять цели и задачи своего обучения;
- уметь производить самооценку своих действий по полученному результату;
- уметь слушать и слышать своих товарищей, убеждать и уступать.

*2 год обучения*

- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, уметь презентовать проект;
- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

- умение ставить цель (создание творческой работы), умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок, умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- работать в группе и коллективе, эффективно распределять обязанности.

*3 год обучения*

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;

- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;

- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

### **Личностные результаты**

*1 год обучения*

- проявлять интерес к технике, знаниям устройства технических объектов;
- уметь соотносить размер и форму, обладать творческим воображением, образным и пространственным мышлением;
- соблюдать аккуратность и терпение при выполнении работ;
- быть дисциплинированным, иметь моральные суждения о нравственных поступках, соблюдать нормы поведения;
- проявлять доброжелательное отношение к товарищам, быть готовым оказать помощь;
- соблюдать санитарно-гигиенические нормы по окончании работ;

*2 год обучения*

- развитие универсальных способов мыслительной деятельности– (абстрактно-логического мышления, внимания, творческого воображения);
- развитие опыта участия в проектах, повышение уровня самооценки– благодаря реализованным проектам;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве– со сверстниками в процессе образовательной и проектной деятельности;
- развитие позитивного отношения к другому человеку, его мнению,– результату его деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного– поведения при работе с компьютерной техникой.

*3 год обучения*

- наличие представлений о числовом программном обеспечении, как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области инженерного моделирования и проектирования в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения и освоения станочного оборудования с числовым программным управлением;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность реализации практических умений навыков, связанных с конструированием, созданием технических изделий.

### **Предметные результаты**

*1 год обучения*

- знать основные виды ручного инструмента, применяемого в моделировании и порядок его применения;
- знать основные свойства материалов для моделирования;
- соблюдать простейшие правила организации рабочего места;
- знать и соблюдать правила техники безопасности при работе с ручным инструментом.
- знать принципы и технологию постройки модулей.

*2 год обучения*

- умение формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- умение планировать создание продукта от стадии идеи до действующего прототипа или макета;

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- умение применять оборудование и инструменты;
- знание основ сферы применения логических сигналов в электронике;
- знание основной профессиональной лексики;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

### 3 год обучения

- формирование информационной культуры;
- формирование представления о числовом программном управлении;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: в языке

программирования, сопоставление программы с датчиками, обработка материала.

- развитие алгоритмического мышления, необходимого профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм (программу) для конкретного программного обеспечения;

- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ реализации проекта, связанного с конструированием, созданием технических изделий через овладение опытом применения программ и конструктивного вида устройств с управлением на базе микроконтроллера.

## 1.4. Учебный план:

Учебный план 1 год обучения.

№ п/п	Названиераздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	
1.1	Формирование групп. Беседа по охране труда.	1	1	-	Устный опрос
1.2	Входное тестирование	1	0,5	0,5	Ответы на вопросы
<b>2.</b>	<b>Основные законы электро- и радиотехники. Распайка, техника выпаивания.</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
2.1	Электрические заряды. Распайка, техника выпаивания.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.2	Электрическое поле. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.3	Электронизация тел. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

2.4	Взаимосвязь наэлектризованных тел. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.5	Постоянный электрический ток. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.6	Природа электрического тока. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.7	Сопротивление проводников. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.8	Закон Ома для участка цепи. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.9	Работа и мощность постоянного электрического тока. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.10	Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.11	Взаимодействие магнитного поля с электрическим током. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.12	Электромагнитная индукция. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.13	Переменный электрический ток. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
2.14	Основные параметры переменного тока. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>3.</b>	<b>Элементы радиотехнической аппаратуры (РЭА).</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	
3.1	Общие сведения об элементах РЭА. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
3.2	Основные элементы РЭА. Резисторы. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
3.3	Основные элементы РЭА. Конденсаторы. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

					работа
<b>4.</b>	<b>Полупроводниковые приборы и интегральные схемы.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
4.1	Электронный и дырочный токи в полупроводниках. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.2	Примесные полупроводники n-типа. Примесные полупроводники p-типа. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>5.</b>	<b>Основы изготовления и монтаж радиоаппаратуры.</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
5.1	Инструменты, необходимые для пайки. Припой. Флюсы. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.2	Классификация и основные параметры резисторов. Поиск резисторов.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.3	Виды резисторов и их условные обозначения на электрических схемах. Подготовка резисторов к пайке.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.4	Последовательное и параллельное соединение резисторов. Подготовка резисторов к пайке.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.5	Параметры конденсаторов. Конденсаторы постоянной емкости. Поиск конденсаторов.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.6	Параметры конденсаторов. Конденсаторы переменной емкости. Поиск конденсаторов.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.7	Условные обозначения конденсаторов. Подготовка конденсаторов к пайке.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.8	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Подготовка конденсаторов к пайке.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.9	Структура и энергетические диаграммы чистого полупроводника. Поиск транзисторов.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.10	Образование свободных	1	0,5	0,5	Устный опрос

	электронов и дырок в полупроводнике. Поиск транзисторов.				Практическая работа
5.11	Электронный и дырочный токи в полупроводниках. Поиск диодов	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.12	Устройство, принцип работы и условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Поиск диодов.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.13	Выпрямительные диоды. Стабилитроны, стабилитроны и варикапы. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.14	Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.15	Режимы работы биполярного транзистора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.16	Схемы включения биполярного транзистора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.17	Статические характеристики биполярного транзистора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.18	Параметры биполярного транзистора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.19	Частотные свойства биполярного транзистора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.20	Образование электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.21	Прямое включение электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.22	Обратное включение электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.23	Вольтамперная характеристика электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

5.24	Емкостные свойства электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>6.</b>	<b>Источники питания электронной аппаратуры.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Устный опрос Практическая работа
6.1	Химические источники тока. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.2	Принцип преобразования переменного напряжения в постоянное. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.3	Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.4	Выбор диодов для выпрямителя. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.5	Конструкция, расчет и изготовление силового трансформатора. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.6	Сглаживающие RC- фильтры. Сглаживающие LC- фильтры. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.7	Сглаживающие транзисторные фильтры. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.8	Назначение и виды стабилизаторов напряжения. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>7.</b>	<b>Усилители электрических сигналов.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
7.1	Назначение и виды усилителей. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.2	Основные параметры электронных усилителей. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.3	Несколько опытов с биполярными транзисторами.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

	Изготовление платы.				работа
7.4	Принцип работы усилителя на биполярных транзисторах. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.5	Режимы работы усилителей. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.6	Усилители с общей базой и общим коллектором. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>8.</b>	<b>Оформление выставочных работ</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
8.1	Катушки индуктивности. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.2	Дроссели. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.3	Трансформаторы. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.4	Выключатели и переключатели. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.5	Разъемные и разборные соединения. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.6	Электромагнитные реле. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.7	Предохранители. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.8	Трансформаторные усилители напряжения. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.9	Резонансные и полосовые усилители. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.10	Трансформаторные усилители мощности. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.11	Усилители с общим истоком и с	1	0,5	0,5	Устный опрос

	общим стоком. Изготовление корпуса.				Практическая работа
8.12	Влияние температуры на работу усилителя. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>9.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	
9.1	Проверка освоения курса	1	1	-	Выходное тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>36,5</b>	<b>35,5</b>	

Содержание учебного плана первого года обучения.

### **Раздел 1 «Вводное занятие»**

Тема № 1.1 «Формирование групп. Беседа по охране труда»

*Теория.* Запись детей в объединение. Изучение техники безопасности при нахождении в кабинете.

Тема № 1.2 «Входное тестирование»

*Теория.* Проверка знаний по технике безопасности.

*Практика.* Входное тестирование обучающихся.

### **Раздел 2 «Основные законы электро- и радиотехники. Распайка, техника выпаивания»**

**Тема № 2.1** «Электрические заряды. Распайка, техника выпаивания»

*Теория.* Рассказ о строении электрических зарядов с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Демонстрация техники выпаивания из плат радиоэлементов. Раздача плат для самостоятельного выпаивания радиоэлементов.

**Тема № 2.2** «Электрическое поле. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о строении электрического поля с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.3** «Электронизация тел. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о строении электрического поля с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.4** «Взаимосвязь наэлектризованных тел. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о взаимосвязи наэлектризованных тел с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.5** «Взаимосвязь наэлектризованных тел. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о взаимосвязи наэлектризованных тел с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.6** «Природа электрического тока. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о природе электрического тока с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.7** «Сопротивление проводников. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о сопротивлении проводников с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.8** «Закон Ома для участка цепи. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о законе Ома для участка цепи с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.9** «Работа и мощность постоянного электрического тока. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о работе и мощности постоянного электрического тока с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.10** «Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о магнитном поле и магнитное поле проводника с током с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Зарисовка в тетрадку магнитного поля. Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.11** «Взаимодействие магнитного поля с электрическим током. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о взаимодействии магнитного поля с электрическим током с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Зарисовка в тетрадку взаимодействия магнитного поля с электрическим током. Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.12** «Электромагнитная индукция. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об электромагнитной индукции с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.13** «Переменный электрический ток. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о переменном электрическом токе с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Зарисовка в тетрадку переменного электрического тока. Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 2.14** «Основные параметры переменного тока. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об основных параметрах переменного тока с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Раздел 3 «Элементы радиотехнической аппаратуры (РЭА)»**

**Тема № 3.1** «Общие сведения об элементах РЭА. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об элементах РЭА с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 3.2** «Основные элементы РЭА. Резисторы. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о резисторах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Выпаиваем одни резисторы.

**Тема № 3.3** «Основные элементы РЭА. Конденсаторы. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о конденсаторах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Выпаиваем одни конденсаторы.

**Раздел 4 «Полупроводниковые приборы и интегральные схемы»**

**Тема № 4.1** «Электронный и дырочный токи в полупроводниках. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о электронном и дырочном токе в полупроводниках с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Выпаиваем только резисторы и конденсаторы.

**Тема № 4.2** «Примесные полупроводники n- типа. Примесные полупроводники p- типа. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о примесях в полупроводниках с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Выпаиваем только резисторы и конденсаторы.

### **Раздел 5 «Основы изготовления и монтаж радиоаппаратуры»**

**Тема № 5.1** «Инструменты, необходимые для пайки. Припой. Флюсы. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об инструментах, флюсах и припои необходимых для впаивания радиоэлементов с демонстрацией самих инструментов.

*Практика.* Зарисовываем в тетрадку принципиальную схему будущей платы.

**Тема № 5.2** «Классификация и основные параметры резисторов. Поиск резисторов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о классификации и основных параметров резисторов. Поиск резисторов для будущей платы.

*Практика.* Выпаиваем только резисторы которые нужны для платы.

**Тема № 5.3** «Виды резисторов и их условные обозначения на электрических схемах. Подготовка резисторов к пайке»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о видах резисторов и их условных обозначениях на электрических схемах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Подготовка резисторов к пайке на плату.

**Тема № 5.4** «Последовательное и параллельное соединение резисторов. Подготовка резисторов к пайке»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о последовательном и параллельном соединении резисторов с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Зарисовка соединений в тетрадку. Продолжаем подготовку резисторов к пайке.

**Тема № 5.5** «Параметры конденсаторов. Конденсаторы постоянной емкости. Поиск конденсаторов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о параметрах конденсаторов и конденсаторы постоянной емкости с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск конденсаторов и выпаиваем только конденсаторы которые нужны для платы.

**Тема № 5.6** «Параметры конденсаторов. Конденсаторы переменной емкости. Поиск конденсаторов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о параметрах конденсаторов и конденсаторы переменной емкости с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск конденсаторов и выпаиваем только конденсаторы которые нужны для платы.

**Тема № 5.7** «Условные обозначения конденсаторов. Подготовка конденсаторов к пайке»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об условных обозначениях конденсаторов с демонстрацией слайдов и зарисовкой их в тетрадку.

*Практика.* Подготовка конденсаторов к пайке.

**Тема № 5.8** «Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Подготовка конденсаторов к пайке»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о соединении конденсаторов с демонстрацией слайдов и зарисовкой их в тетрадку.

*Практика.* Продолжение подготовки конденсаторов к пайке.

**Тема № 5.9** «Структура и энергетические диаграммы чистого полупроводника. Поиск транзисторов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре и энергетические диаграммы чистого полупроводника с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск транзисторов и выпаиваем только транзисторы которые нужны для платы.

**Тема № 5.10** «Образование свободных электронов и дырок в полупроводнике. Поиск транзисторов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об образовании свободных электронов и дырок в полупроводнике с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск транзисторов и выпаиваем только транзисторы, которые нужны для платы.

**Тема № 5.11** «Электронный и дырочный токи в полупроводниках. Поиск диодов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об электронном и дырочном токе в полупроводниках с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Поиск диодов и выпаиваем только диоды, которые нужны для платы.

**Тема № 5.12** «Устройство, принцип работы и условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Поиск диодов»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об устройстве, принципе работы и условно графическое изображение диодов с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Зарисовка диодов в тетрадке. Поиск диодов и выпаиваем только диоды, которые нужны для платы.

**Тема № 5.13** «Выпрямительные диоды. Стабилитроны, стабилитроны и варикапы. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об выпрямительных диодах, стабилитронах, стабилитронах и варикапах и их условно графическое изображение с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Зарисовка в тетрадке. Начало изготовления платы устройства. Вырезание макета дорожек из распечатанного листа.

**Тема № 5.14** «Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об устройстве и принципе действия биполярного транзистора и его условно графическое изображение с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Зарисовка в тетрадке. Начало изготовления платы устройства. Разметка и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем.

**Тема № 5.15** «Режимы работы биполярного транзистора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об режимах работы биполярного транзистора с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Вырезанную плату обрабатываем напильником, убираем заусенции получившиеся от вырезания заготовки.

**Тема № 5.16** «Схемы включения биполярного транзистора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемах включения биполярного транзистора с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Плату со стороны медного слоя зачищаем наждачной бумагой и обезжириваем.

**Тема № 5.17** «Статические характеристики биполярного транзистора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об статических характеристиках биполярного транзистора с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Переводим на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

**Тема № 5.18** «Параметры биполярного транзистора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об параметрах биполярного транзистора с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем переводить на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

**Тема № 5.19** «Частотные свойства биполярного транзистора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об частотных свойствах биполярного транзистора с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Ложем плату с приклеенными дорожками в банку с теплой водой, для снятия бумаги.

**Тема № 5.20** «Образование электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об образовании электронно-дырочного перехода с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Снимаем бумагу чтобы на плате остались приклеенные дорожки, если рисунок перевелся плохо повторяем процедуру.

**Тема № 5.21** «Прямое включение электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об прямом включение электронно-дырочного перехода с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Керним плату для дальнейшего сверления. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке. Сверлим.

**Тема № 5.22** «Обратное включение электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об обратном включение электронно-дырочного перехода с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем работу на сверлильном станке. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке.

**Тема № 5.23** «Вольтамперная характеристика электронно-дырочного перехода.

Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об вольтамперной характеристике электронно-дырочного перехода с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. При сверлении образовались сколы, которые надо закрасить.

**Тема № 5.24** «Емкостные свойства электронно-дырочного перехода. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об емкостных свойствах электронно-дырочного перехода с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем рисовать дорожки.

## **Раздел 6 «Источники питания электронной аппаратуры»**

**Тема № 6.1** «Химические источники тока. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об химических источниках тока с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Делаем отсек для батарейки CR 2032.

**Тема № 6.2** «Принцип преобразования переменного напряжения в постоянное. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об преобразовании переменного напряжения в постоянное с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем делать отсек для батарейки CR 2032.

**Тема № 6.3** «Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о выпрямителях с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Начинаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 6.4** «Выбор диодов для выпрямителя. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ как выбираются диоды для выпрямителя с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 6.5** «Конструкция, расчет и изготовление силового трансформатора. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о трансформаторах с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 6.6** «Сглаживающие RC- фильтры. Сглаживающие LC- фильтры. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об сглаживающих фильтрах с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 6.7** «Сглаживающие транзисторные фильтры. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об сглаживающих транзисторных фильтрах с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 6.8** «Назначение и виды стабилизаторов напряжения. Изготовление платы.

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о стабилизаторах напряжения с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

## **Раздел 7 «Усилители электрических сигналов»**

**Тема № 7.1** «Назначение и виды усилителей. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об усилителях с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.2** «Основные параметры электронных усилителей. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о параметрах электрических усилителей с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.3** «Несколько опытов с биполярными транзисторами. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Демонстрация возможности работы транзистора в специальной программе.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Проверка работоспособности изготовленной платы. Работа над ошибками.

**Тема № 7.4** «Принцип работы усилителя на биполярных транзисторах. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о работе усилителя на биполярных транзисторах с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Проверка работоспособности изготовленной платы. Работа над ошибками.

**Тема № 7.5** «Режимы работы усилителей. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о режимах работы усилителей с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Проверка работоспособности изготовленной платы. Работа над ошибками.

**Тема № 7.6** «Усилители с общей базой и общим коллектором. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об усилителях с общей базой и коллектором с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготовления платы устройства. Проверка работоспособности изготовленной платы. Работа над ошибками.

## **Раздел 8 «Оформление выставочных работ»**

**Тема № 8.1** «Катушки индуктивности. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о катушках индуктивности с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.2** «Дроссели. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о дросселях с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.3** «Трансформаторы. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о трансформаторах с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.4** «Выключатели и переключатели. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о выключателях и переключателях с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.5** «Разъемные и разборные соединения. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о разъемных и разборных соединениях с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.6** «Электромагнитные реле. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Знакомство с электромагнитным реле с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.7** «Предохранители. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Знакомство с предохранителями с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.8** «Трансформаторные усилители напряжения. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Знакомство с трансформаторными усилителями напряжения с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.9** «Резонансные и полосовые усилители. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Знакомство с резонансными и полосовыми усилителями с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.10** «Трансформаторные усилители мощности. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Знакомство с трансформаторными усилителями мощности с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.11** «Усилители с общим истоком и с общим стоком. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Знакомство с усилителями с общим истоком и с общим стоком с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.12** «Влияние температуры на работу усилителя. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Познакомьтесь с влиянием температуры на работу усилителя.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Раздел 9 «Итоговое занятие»**

**Тема № 9.1** «Проверка освоения курса»

*Теория.* Проводим выходное тестирование.

*Практика.* Демонстрируем свои изготовленные изделия.

Учебный план 2 год обучения.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
1.1	Входное тестирование	1	0,5	0,5	Устный опрос Ответы на вопросы
<b>2.</b>	<b>Знакомство с цифровой электроникой</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
2.1	Работа цифровой электроники. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>3.</b>	<b>Введение в микроэлектронику.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
3.1	История микроэлектроники.	1	0,5	0,5	Устный опрос

	Распайка.				Практическая работа
<b>4.</b>	<b>Схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ.</b>	<b>9</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	
4.1	Элементы ТТЛ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.2	Двоичная система исчисления. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.3	Условные обозначения. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.4	Схемотехника элемента И. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.5	Схемотехника элемента ИЛИ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.6	Схемотехника элемента НЕ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.7	Схемотехника элемента И-НЕ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.8	Схемотехника элемента ИЛИ-НЕ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.9	Схемотехника элемента И-ИЛИ-НЕ. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>5.</b>	<b>Номенклатура микросхем ТТЛ.</b>	<b>27</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	
5.1	Логические элементы серии ЛН. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.2	Логические элементы серии ЛА. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.3	Логические элементы серии ЛИ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.4	Логические элементы серии ЛЕ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

					работа
5.5	Логические элементы серии ЛЛ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.6	Логические элементы серии ЛР. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.7	Логические элементы серии ЛД. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.8	Логические элементы серии ЛП. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.9	Логические элементы серии АП. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.10	Логические элементы серии ИП. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.11	Логические элементы серии ИВ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.12	Логические элементы серии ИД. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.13	Логические элементы серии ПП. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.14	Логические элементы серии КП. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.15	Логические элементы серии ИК. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.16	Логические элементы серии ИМ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.17	Логические элементы серии ПР. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.18	Логические элементы серии СР. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

5.19	Логические элементы серии ВЖ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.20	Логические элементы серии ТВ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.21	Логические элементы серии ТЛ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.22	Логические элементы серии ТМ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.23	Логические элементы серии ТР. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.24	Логические элементы серии ИР. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.25	Логические элементы серии РП. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.26	Логические элементы серии ИЕ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.27	Логические элементы серии ПЦ. Распайка.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>6.</b>	<b>Обеспечение надежности и помехоустойчивости цифровых электронных устройств.</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	
6.1	Источники помех в цифровых устройствах. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.2	Борьба с внешними помехами. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
6.3	Борьба с внутренними помехами. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>7</b>	<b>Практическая работа над конструкцией.</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
7.1	Буферные элементы микросхема ЛН4. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая

					работа
7.2	Буферные элементы микросхема ЛН2. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.3	Буферные элементы микросхема ЛП4. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.4	Буферные элементы микросхема ЛН5. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.5	Буферные элементы микросхема ЛП7. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.6	Буферные элементы микросхема ЛП8. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.7	Буферные элементы микросхема ЛП10. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.8	Буферные элементы микросхема ЛН6. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.9	Буферные элементы микросхема ЛП11. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.10	Буферные элементы микросхема АП4. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.11	Буферные элементы микросхема ЛН4. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.12	Буферные элементы микросхема ИП6. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.13	Буферные элементы микросхема АП6. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.14	Микросхема расширитель ЛИ1. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.15	Микросхема расширитель ЛИ3. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

7.16	Микросхема расширитель ЛИ5. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.17	Микросхема расширитель ЛИ6. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.18	Микросхема расширитель ЛА1, ЛА6, ЛА7.Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.19	Микросхема расширитель ЛА2. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.20	Микросхема расширитель ЛА3, ЛА9, ЛА13. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.21	Микросхема расширитель ЛА4, ЛА10. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.22	Микросхема расширитель ЛА8. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.23	Микросхема расширитель ЛА12. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.24	Микросхема расширитель ЛА16. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.25	Микросхема расширитель ЛА19. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.26	Микросхема расширитель ЛЕ1, ЛЕ5, ЛЕ6. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.27	Микросхема расширитель ЛЕ2. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.28	Микросхема расширитель ЛЕ3. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.29	Микросхема расширитель ЛЕ4. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.30	Микросхема расширитель ЛЕ7.	1	0,5	0,5	Устный опрос

	Изготовление платы.				Практическая работа
7.31	Микросхема расширитель ЛЛ1. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.32	Микросхема расширитель ЛР1. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.33	Микросхема расширитель ЛР3. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.34	Микросхема расширитель ЛР4. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.35	Микросхема расширитель ЛР9, ЛР10. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.36	Микросхема расширитель ЛР11. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.37	Микросхема расширитель ЛР13. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.38	Микросхема расширитель ЛД1. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.39	Микросхема расширитель ЛД3. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.40	Микросхема автогенератор ЛН1. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.41	Микросхема триггер шмитта ТЛ1. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.42	Микросхема триггер шмитта ТЛ2. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.43	Микросхема триггер шмитта ТЛ3. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.44	Микросхема исключаящее ИЛИ ЛП5. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

					работа
7.45	Микросхема исключающее ИЛИ ЛЛЗ. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.46	Микросхема RS триггер TP2. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.47	Микросхема D триггер TM2. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.48	Микросхема D триггер TM5. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.49	Микросхема D триггер TM7. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
7.50	Микросхема D триггер TM8. Изготовление платы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>8.</b>	<b>Операционная система. Семейство WIN.</b>	<b>9</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	
8.1	Операционная система. Windows 1.0, 2.0, 3.0. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.2	Операционная система. Windows 3.1. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.3	Операционная система. Windows 95. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.4	Операционная система. Windows 98. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.5	Операционная система. Windows 2000 и ME. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.6	Операционная система. Windows XP и Vista. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.7	Операционная система. Windows 7. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
8.8	Операционная система. Windows 8.	1	0,5	0,5	Устный опрос

	Изготовление корпуса.				Практическая работа
8.9	Операционная система. Windows 10. Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>9.</b>	<b>Оформление выставочных работ</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
9.1	Зарубежные аналоги микросхемы ЛА3.Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
9.2	Зарубежные аналоги микросхемы ЛН1.Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
9.3	Зарубежные аналоги микросхемы ЛА7.Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
9.4	Зарубежные аналоги микросхемы ТМ2.Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
9.5	Зарубежные аналоги микросхемы ИЕ8.Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
9.6	Зарубежные аналоги микросхемы РУ5.Изготовление корпуса.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>10.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
10.1	Проверка освоения курса	1	0,5	0,5	Выходное тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	

Содержание учебного плана второго года обучения.

### **Раздел 1 «Вводное занятие»**

#### **Тема № 1.1 «Входное тестирование»**

*Теория.* Проверка знаний по технике безопасности.

*Практика.* Входное тестирование обучающихся.

### **Раздел 2 «Знакомство с цифровой электроникой»**

#### **Тема № 2.1 «Работа цифровой электроники. Распайка»**

*Теория.* Рассказ о работе цифровой электроники.

*Практика.* Раздача плат для самостоятельного выпаивания радиоэлементов.

### **Раздел 3 «Введение в микроэлектронику»**

#### **Тема № 3.1 «История микроэлектроники. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о истории микроэлектроники с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

### **Раздел 4 «Схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ»**

**Тема № 4.1 «Элементы ТТЛ. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об элементах ТТЛ с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.2 «Двоичная система исчисления. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об двоичной системе исчисления с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.3 «Условные обозначения. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об условных обозначениях с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.4 «Схемотехника элемента «И». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемотехнике элемента «И» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.5 «Схемотехника элемента «ИЛИ». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемотехнике элемента «ИЛИ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.6 «Схемотехника элемента «НЕ». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемотехнике элемента «НЕ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.7 «Схемотехника элемента «И-НЕ». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемотехнике элемента «И-НЕ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.8 «Схемотехника элемента «ИЛИ-НЕ». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемотехнике элемента «ИЛИ-НЕ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Тема № 4.9 «Схемотехника элемента «И-ИЛИ-НЕ». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об схемотехнике элемента «И-ИЛИ-НЕ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат.

**Раздел 5 «Номенклатура микросхем ТТЛ»**

**Тема № 5.1 «Логические элементы серии «ЛН». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ЛН» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Зарисовываем в тетрадку принципиальную схему будущей платы. Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.2 «Логические элементы серии «ЛА». Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ЛА» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.





*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.22** «Логические элементы серии «ТМ». Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ТМ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.23** «Логические элементы серии «ТР». Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ТР» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.24** «Логические элементы серии «ИР». Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ИР» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.25** «Логические элементы серии «РП». Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «РП» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.26** «Логические элементы серии «ИЕ». Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ИЕ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

**Тема № 5.27** «Логические элементы серии «ПЦ». Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о логических элементах серии «ПЦ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем выпаивание радиоэлементов из розданных плат и ищем нужные компоненты.

## **Раздел 6 «Обеспечение надежности и помехоустойчивости цифровых электронных устройств»**

**Тема № 6.1** «Источники помех в цифровых устройствах. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об источниках помех в цифровых устройствах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Начало изготовления платы устройства. Вырезание макета дорожек из распечатанного листа.

**Тема № 6.2** «Борьба с внешними помехами. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о борьбе с внешними помехами с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Начало изготовления платы устройства. Разметка и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем.

**Тема № 6.3** «Борьба с внутренними помехами. Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о борьбе с внутренними помехами с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Доделываем разметку и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем.

## **Раздел 7 «Практическая работа над конструкцией»**

### **Тема № 7.1 «Буферные элементы микросхема «ЛН4». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛН4» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Вырезанную плату обрабатываем напильником, убираем заусенции получившиеся от вырезания заготовки.

### **Тема № 7.2 «Буферные элементы микросхема «ЛН2». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛН2» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Плату со стороны медного слоя зачищаем наждачной бумагой и обезжириваем.

### **Тема № 7.3 «Буферные элементы микросхема «ЛП4». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛП4» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем работу прошлого занятия.

### **Тема № 7.4 «Буферные элементы микросхема «ЛН5». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛН5» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Переводим на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

### **Тема № 7.5 «Буферные элементы микросхема «ЛП7». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛП7» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем работу прошлого занятия.

### **Тема № 7.6 «Буферные элементы микросхема «ЛП8». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛП8» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем переводить чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

### **Тема № 7.7 «Буферные элементы микросхема «ЛП10». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛП10» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем переводить чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

### **Тема № 7.8 «Буферные элементы микросхема «ЛН6». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛН6» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем переводить чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

### **Тема № 7.9 «Буферные элементы микросхема «ЛП11». Изготовление платы»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛП11» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем переводить чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

**Тема № 7.10** «Буферные элементы микросхема «АП4». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «АП4» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем переводить чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

**Тема № 7.11** «Буферные элементы микросхема «ЛН4». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛН4» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем переводить чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ».

**Тема № 7.12** «Буферные элементы микросхема «ИП6». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ИП6» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Ложем плату с приклеенными дорожками в банку с теплой водой, для снятия бумаги. Снимаем бумагу чтобы на плате остались приклеенные дорожки, если рисунок перевелся плохо повторяем процедуру.

**Тема № 7.13** «Буферные элементы микросхема «АП6». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «АП6» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем снятия бумаги с плат. Снимаем бумагу чтобы на плате остались приклеенные дорожки, если рисунок перевелся плохо повторяем процедуру.

**Тема № 7.14** «Буферные элементы микросхема «ЛИ1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛИ1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем снятия бумаги с плат. Снимаем бумагу чтобы на плате остались приклеенные дорожки, если рисунок перевелся плохо повторяем процедуру.

**Тема № 7.15** «Буферные элементы микросхема «ЛИ3». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛИ3» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем снятия бумаги с плат. Снимаем бумагу чтобы на плате остались приклеенные дорожки, если рисунок перевелся плохо повторяем процедуру.

**Тема № 7.16** «Буферные элементы микросхема «ЛИ5». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛИ5» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем снятия бумаги с плат. Снимаем бумагу чтобы на плате остались приклеенные дорожки, если рисунок перевелся плохо повторяем процедуру.

**Тема № 7.17** «Буферные элементы микросхема «ЛИ6». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛИ6» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Керним плату для дальнейшего сверления. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке. Сверлим.



*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛЕ2» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 7.28** «Буферные элементы микросхема «ЛЕ3». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛЕ3» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 7.29** «Буферные элементы микросхема «ЛЕ4». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛЕ4» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 7.30** «Буферные элементы микросхема «ЛЕ7». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛЕ7» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 7.31** «Буферные элементы микросхема «ЛЛ1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛЛ1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Зачищаем отзаусенец после сверления и стираем защитный слой с платы.

**Тема № 7.32** «Буферные элементы микросхема «ЛР1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛР1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Зачищаем отзаусенец после сверления и стираем защитный слой с платы.

**Тема № 7.33** «Буферные элементы микросхема «ЛР3». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛР3» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.34** «Буферные элементы микросхема «ЛР4». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛР4» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.35** «Буферные элементы микросхема «ЛР9, ЛР10». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛР9, ЛР10» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.36** «Буферные элементы микросхема «ЛР11». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛР11» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.37** «Буферные элементы микросхема «ЛР13». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛР13» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.38** «Буферные элементы микросхема «ЛД1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛД1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.39** «Буферные элементы микросхема «ЛД3». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о буферных элементах микросхемы «ЛД3» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 7.40** «Автогенератор микросхема «ЛН1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о автогенераторе «ЛН1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Начинаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.41** «Триггер шмитта микросхема «ЛТ1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о триггере шмитта «ЛТ1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.41** «Микросхема триггер шмитта «ЛТ1». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о триггере шмитта «ЛТ1» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.42** «Микросхема триггер шмитта «ЛТ2». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о триггере шмитта «ЛТ2» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.43** «Микросхема триггер шмитта «ЛТ3». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о триггере шмитта «ЛТ3» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.44** «Микросхема исключяющее ИЛИ «ЛП5». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о исключяющее ИЛИ «ЛП5» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.45** «Микросхема исключающее ИЛИ «ЛЛЗ». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об исключающее ИЛИ «ЛЛЗ» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.46** «Микросхема RS триггер «ТР2». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о RS триггере «ТР2» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.47** «Микросхема D триггер «ТМ2». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о D триггере «ТМ2» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 7.48** «Микросхема D триггер «ТМ5». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о D триггере «ТМ5» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату. Проверка работоспособности. Настройка. Работа над ошибками.

**Тема № 7.49** «Микросхема D триггер «ТМ7». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о D триггере «ТМ7» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату. Проверка работоспособности. Настройка. Работа над ошибками.

**Тема № 7.50** «Микросхема D триггер «ТМ8». Изготовление платы»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о D триггере «ТМ8» с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Продолжаем изготовление платы устройства. Продолжаем припаивание радиокомпонентов в плату. Проверка работоспособности. Настройка. Работа над ошибками.

**Раздел 8 «Операционная система. Семейство WIN»**

**Тема № 8.1** «Операционная система. Windows 1.0, 2.0, 3.0. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о операционной системе Windows с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.2** «Операционная система. Windows 3.1. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 3.1 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.3** «Операционная система. Windows 95. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 95 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.4** «Операционная система. Windows 98. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 98 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.5** «Операционная система. Windows 2000 и ME. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 2000 и ME с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.6** «Операционная система. WindowsXP и Vista. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах WindowsXP и Vista с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.7** «Операционная система. Windows 7. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 7 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.8** «Операционная система. Windows 8. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 8 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 8.9** «Операционная система. Windows 10. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о первых семействах Windows 10 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Раздел 9 «Оформление выставочных работ»**

**Тема № 9.1** «Зарубежные аналоги микросхемы ЛА3. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о зарубежных аналогах микросхемы ЛА3 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 9.2** «Зарубежные аналоги микросхемы ЛН1. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о зарубежных аналогах микросхемы ЛН1 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 9.3** «Зарубежные аналоги микросхемы ЛА7. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о зарубежных аналогах микросхемы ЛА7 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 9.4** «Зарубежные аналоги микросхемы ТМ2. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о зарубежных аналогах микросхемы ТМ2 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 9.5** «Зарубежные аналоги микросхемы ИЕ8. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о зарубежных аналогах микросхемы ИЕ8 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Изготавливаем корпус для платы.

**Тема № 9.5** «Зарубежные аналоги микросхемы РУ5. Изготовление корпуса»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о зарубежных аналогах микросхемы РУ5 с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Демонстрируем свои изготовленные изделия.

**Раздел 10 «Итоговое занятие»**

**Тема № 10.1** «Проверка освоения курса»

*Теория.* Проводим выходное тестирование.

*Практика.* Демонстрируем свои изготовленные изделия.

Учебный план 3 год обучения.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Беседа по охране труда.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
1.1	Входное тестирование	1	0,5	0,5	
<b>2.</b>	<b>Основы теории робототехники.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
2.1	Определение роботов. Выбор схемы.	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>3.</b>	<b>Программы для программирования.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
3.1	Программирование Ардуино. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
<b>4.</b>	<b>Программирование контроллеров.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
4.1	История контроллеров. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.2	Управляющие операторы. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.3	Синтаксис. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.4	Арифметические операторы. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.5	Операторы сравнения. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.6	Логические операторы. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.7	Битовые операторы. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.8	Составные операторы. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.9	Константы, цифровой ввод / вывод. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.10	Типы данных, аналоговый ввод / вывод. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.11	Преобразование типов, время. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
4.12	Математические вычисления. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа

<b>5.</b>	<b>Мой первый робот на базе Ардуино.</b>	<b>86</b>	<b>16</b>	<b>70</b>	
5.1	Состав ардуино. Распайка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.2	Мини – проект «Маячок». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.3	Мини – проект «Маячок с нарастающей яркостью». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.4	Мини – проект «Светильник с управляемой яркостью». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.5	Мини – проект «Ночной светильник». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.6	Мини – проект «Терменвок». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.7	Мини – проект «Пульсар». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.8	Мини – проект «Бегущий огонёк». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.9	Мини – проект «Мерзкое пианино». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.10	Мини – проект «Миксер». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.11	Мини – проект «Кнопочный переключатель». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.12	Мини – проект «Светильник с кнопочным управлением». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.13	Мини – проект «Кнопочные ковбои». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.14	Мини – проект «Секундомер». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.15	Мини – проект «Счётчик нажатий». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.16	Мини – проект «Комнатный термометр». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.17	Мини – проект «Метеостанция». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.18	Мини – проект «Пантограф». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.19	Мини – проект «Тестер батареек». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.20	Мини – проект «Светильник,	1	0,5	0,5	Устный опрос

	управляемый по USB». Сборка				Практическая работа
5.21	Мини – проект «Перетягивание каната». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.22	Мини – проект «Простая метеостанция». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.23	Мини – проект «Кухонный таймер». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.24	Мини – проект «Счетчик электроэнергии». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.25	Мини – проект «Электронный будильник». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.26	Мини – проект «Простые часы». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.27	Мини – проект «Электронный кубик». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.28	Мини – проект «Светомузыка». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.29	Мини – проект «Хлоп реле». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.30	Мини – проект «Сигнализация для холодильника». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.31	Мини – проект «Климат контроль». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.32	Мини – проект «Часы Фишера». Сборка	1	0,5	0,5	Устный опрос Практическая работа
5.33	Датчик движения по линии. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.34	Датчик движения по линии. Программирование	1	-	1	Практическая работа
5.35	Датчик движения по линии. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.36	Датчик движения по линии. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.37	Датчик скорости. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.38	Датчик скорости. Программирование	1	-	1	Практическая работа
5.39	Датчик скорости. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.40	Датчик скорости. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.41	Датчик расстояния. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.42	Датчик расстояния. Программирование	1	-	1	Практическая работа

5.43	Датчик расстояния. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.44	Датчик расстояния. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.45	Датчик препятствия. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.46	Датчик препятствия. Программирование	1	-	1	Практическая работа
5.47	Датчик препятствия. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.48	Датчик препятствия. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.49	Драйвер двигателя. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.50	Драйвер двигателя. Программирование	1	-	1	Практическая работа
5.51	Драйвер двигателя. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.52	Драйвер двигателя. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.53	Датчик потери линии. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.54	Датчик потери линии. Программирование	1	-	1	Практическая работа
5.55	Датчик потери линии. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.56	Датчик потери линии. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.57	Датчик бокового отслеживания. Сборка	1	-	1	Практическая работа
5.58	Датчик бокового отслеживания. Программирование	1	-	1	Практическая работа
5.59	Датчик бокового отслеживания. Настройка	1	-	1	Практическая работа
5.60	Датчик бокового отслеживания. Демонстрация работы	1	-	1	Практическая работа
5.61	Изготовление датчика по линии. Разметка	1	-	1	Практическая работа
5.62	Изготовление датчика по линии. Перевод.	1	-	1	Практическая работа
5.63	Изготовление датчика по линии. Травление.	1	-	1	Практическая работа
5.64	Изготовление датчика по линии. Лужение.	1	-	1	Практическая работа
5.65	Изготовление датчика по линии. Припаивание элементов.	1	-	1	Практическая работа
5.66	Изготовление датчика по линии.	1	-	1	Практическая работа

	Проверка.				
5.67	Изготовление датчика скорости. Разметка	1	-	1	Практическая работа
5.68	Изготовление датчика скорости. Перевод.	1	-	1	Практическая работа
5.69	Изготовление датчика скорости. Травление.	1	-	1	Практическая работа
5.70	Изготовление датчика скорости. Лужение.	1	-	1	Практическая работа
5.71	Изготовление датчика скорости. Припаивание элементов.	1	-	1	Практическая работа
5.72	Изготовление датчика скорости. Проверка.	1	-	1	Практическая работа
5.73	Изготовление датчика потери линии. Разметка	1	-	1	Практическая работа
5.74	Изготовление датчика потери линии. Перевод.	1	-	1	Практическая работа
5.75	Изготовление датчика потери линии. Травление.	1	-	1	Практическая работа
5.76	Изготовление датчика потери линии. Лужение.	1	-	1	Практическая работа
5.77	Изготовление датчика потери линии. Припаивание элементов.	1	-	1	Практическая работа
5.78	Изготовление датчика потери линии. Проверка.	1	-	1	Практическая работа
5.79	Изготовление датчика бокового отслеживания. Разметка	1	-	1	Практическая работа
5.80	Изготовление датчика бокового отслеживания. Перевод.	1	-	1	Практическая работа
5.81	Изготовление датчика бокового отслеживания. Травление.	1	-	1	Практическая работа
5.82	Изготовление датчика бокового отслеживания. Лужение.	1	-	1	Практическая работа
5.83	Изготовление датчика бокового отслеживания. Припаивание элементов.	1	-	1	Практическая работа
5.84	Изготовление датчика бокового отслеживания. Проверка.	1	-	1	Практическая работа
5.85	Сборка шасси.	1	-	1	Практическая работа
5.86	Установка датчиков скорости.	1	-	1	Практическая работа
<b>6.</b>	<b>Оформление выставочных работ</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	

6.1	Робот движения по линии. Запуск по линии.	1	-	1	Практическая работа
6.2	Робот движения по линии. Запуск по линии.	1	-	1	Практическая работа
6.3	Придание эстетичного вида роботу.	1	-	1	Практическая работа
6.4	Придание эстетичного вида роботу.	1	-	1	Практическая работа
6.5	Придание эстетичного вида роботу.	1	-	1	Практическая работа
6.6	Подведение итогов.	1	-	1	Соревнования
<b>7.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
7.1	Проверка освоения курса.	1	0,5	0,5	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>84</b>	

Содержание учебного плана третьего года обучения.

### **Раздел 1 «Вводное занятие»**

#### **Тема № 1.1 «Входное тестирование»**

*Теория.* Проверка знаний по технике безопасности.

*Практика.* Входное тестирование обучающихся.

### **Раздел 2 «Основы теории робототехники»**

#### **Тема № 2.1 «Определение роботов. Выбор схемы»**

*Теория.* Описание роботов доступных для сборки.

*Практика.* Демонстрация уже готовых роботов, датчиков, драйверов.

### **Раздел 3 «Программы для программирования»**

#### **Тема № 3.1 «Программирование Ардуино. Распайка»**

*Теория.* Рассказ о программе в которой будут работать обучающиеся с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

### **Раздел 4 «Программирование контроллеров»**

#### **Тема № 4.1 «История контроллеров. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об истории создания контроллеров их виды с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

#### **Тема № 4.2 «Управляющие операторы. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об операторах управления с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

#### **Тема № 4.3 «Синтаксис. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и синтаксисе с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

#### **Тема № 4.4 «Арифметические операторы. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и арифметических операторах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

#### **Тема № 4.5 «Операторы сравнения. Распайка»**

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и операторах сравнения с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.6** «Логические операторы. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и логических операторах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.7** «Битовые операторы. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и битовых операторах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.8** «Составные операторы. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и составных операторах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.9** «Константы, цифровой ввод / вывод. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода, константах, цифровых входах и выходах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.10** «Типы данных, аналоговый ввод / вывод. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода, типах данных, аналоговых входах и выходах с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.11** «Преобразование типов, время. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о временных параметрах, структуре кода и преобразовании типов с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 4.12** «Математические вычисления. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о структуре кода и математических вычислениях с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

## **Раздел 5 «Мой первый робот на базе Ардуино»**

**Тема № 5.1** «Состав ардуино. Распайка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ об истории ардуино и его составе с демонстрацией слайдов.

*Практика.* Поиск и выпаивание радиоэлементов для будущих датчиков для роботов.

**Тема № 5.2** «Мини – проект «Маячок». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Маячок» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.3** «Мини – проект «Маячок с нарастающей яркостью». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Маячок с нарастающей яркостью» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.4** «Мини – проект «Светильник с управляемой яркостью». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Светильник с управляемой яркостью» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.5** «Мини – проект «Ночной светильник». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Ночной светильник» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.6** «Мини – проект «Терменвок». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Терменвок» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.7** «Мини – проект «Пульсар». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Пульсар» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.8** «Мини – проект «Бегущий огонёк». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Бегущий огонёк» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.9** «Мини – проект «Мерзкое пианино». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Мерзкое пианино» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.10** «Мини – проект «Миксер». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Миксер» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.11** «Мини – проект «Кнопочный переключатель». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Кнопочный переключатель» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.12** «Мини – проект «Светильник с кнопочным управлением». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Светильник с кнопочным управлением» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.13** «Мини – проект «Кнопочные ковбои». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Кнопочные ковбои» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.14** «Мини – проект «Секундомер». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Секундомер» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.15** «Мини – проект «Счётчик нажатий». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Счётчик нажатий» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.16** «Мини – проект «Комнатный термометр». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Комнатный термометр» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.17** «Мини – проект «Метеостанция». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Метеостанция» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.18** «Мини – проект «Пантограф». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Пантограф» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.19** «Мини – проект «Тестер батареек». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Тестер батареек» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.20** «Мини – проект «Светильник, управляемый по USB». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Светильник, управляемый по USB» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.21** «Мини – проект «Перетягивание каната». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Перетягивание каната» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.22** «Мини – проект «Простая метеостанция». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Простая метеостанция» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.23** «Мини – проект «Кухонный таймер». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Кухонный таймер» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.24** «Мини – проект «Счетчик электроэнергии». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Счетчик электроэнергии» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.25** «Мини – проект «Электронный будильник». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Электронный будильник» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.26** «Мини – проект «Простые часы». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Простые часы» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.27** «Мини – проект «Электронный кубик». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Электронный кубик» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.28** «Мини – проект «Светомузыка». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Светомузыка» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.29** «Мини – проект «Хлоп реле». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Хлоп реле» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.30** «Мини – проект «Сигнализация для холодильника». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Сигнализация для холодильника» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.31** «Мини – проект «Климат контроль». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Климат контроль» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.32** «Мини – проект «Часы Фишера». Сборка»

*Теория.* Проверка усвоения материала на предыдущем занятии. Рассказ о мини проекте «Часы Фишера» с демонстрацией на слайде.

*Практика.* Сборка проекта на макетной плате. Написание программы. Загрузка в контроллер и проверка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.33** «Датчик движения по линии. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее датчика полоски, Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель.

**Тема № 5.34** «Датчик движения по линии. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.35** «Датчик движения по линии. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.36** «Датчик движения по линии. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.37** «Датчик скорости. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее датчика скорости, Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель с колесом для отслеживания оборотов.

**Тема № 5.38** «Датчик скорости. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.39** «Датчик скорости. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.40** «Датчик скорости. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.41** «Датчик расстояния. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее датчика расстояния, Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель.

**Тема № 5.42** «Датчик расстояния. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.43** «Датчик расстояния. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.44** «Датчик расстояния. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.45** «Датчик препятствия. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее датчика препятствия, Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель.

**Тема № 5.46** «Датчик препятствия. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.47** «Датчик препятствия. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.48** «Датчик препятствия. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.49** «Драйвер двигателя. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель.

**Тема № 5.50** «Драйвер двигателя. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.51** «Драйвер двигателя. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.52** «Драйвер двигателя. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.53** «Датчик потери линии. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее датчика потери линии, Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель.

**Тема № 5.54** «Датчик потери линии. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.55** «Датчик потери линии. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.56** «Датчик потери линии. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.57** «Датчик бокового отслеживания. Сборка»

*Практика.* Собираем платформу для установки на нее датчика бокового отслеживания, Ардуино уно, драйвер двигателя и сам двигатель.

**Тема № 5.58** «Датчик бокового отслеживания. Программирование»

*Практика.* Пишем программу по образцу и программируем.

**Тема № 5.59** «Датчик бокового отслеживания. Настройка»

*Практика.* Производим настройку, наладку, если понадобится.

**Тема № 5.60** «Датчик бокового отслеживания. Демонстрация работы»

*Практика.* Продолжаем производить настройку, наладку и демонстрируем выполненную работу.

**Тема № 5.61** «Изготовление датчика по линии. Разметка»

*Практика.* Вырезание макета дорожек из распечатанного листа. Разметка и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем. Вырезанную плату обрабатываем напильником, убираем заусенцы получившиеся от вырезания заготовки.

**Тема № 5.62** «Изготовление датчика по линии. Перевод»

*Практика.* Переводим на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ». Керним плату для дальнейшего сверления. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке. Сверлим. При сверлении образовались сколы, восстанавливаем краской. Ждем высыхания.

**Тема № 5.63** «Изготовление датчика по линии. Травление»

*Практика.* Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 5.64** «Изготовление датчика по линии. Лужение»

*Практика.* Зачищаем отзаусенец после сверления и стираем защитный слой с платы. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 5.65** «Изготовление датчика по линии. Припаивание элементов»

*Практика.* Припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 5.66** «Изготовление датчика по линии. Проверка»

*Практика.* Наладка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.67** «Изготовление датчика скорости. Разметка»

*Практика.* Вырезание макета дорожек из распечатанного листа. Разметка и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем. Вырезанную плату обрабатываем напильником, убираем заусенции получившиеся от вырезания заготовки.

**Тема № 5.68** «Изготовление датчика скорости. Перевод»

*Практика.* Переводим на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ». Керним плату для дальнейшего сверления. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке. Сверлим. При сверлении образовались сколы, восстанавливаем краской. Ждем высыхания.

**Тема № 5.69** «Изготовление датчика скорости. Травление»

*Практика.* Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 5.70** «Изготовление датчика скорости. Лужение»

*Практика.* Зачищаем отзаусенец после сверления и стираем защитный слой с платы. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 5.71** «Изготовление датчика скорости. Припаивание элементов»

*Практика.* Припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 5.72** «Изготовление датчика скорости. Проверка»

*Практика.* Наладка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.73** «Изготовление датчика потери линии. Разметка»

*Практика.* Вырезание макета дорожек из распечатанного листа. Разметка и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем. Вырезанную плату обрабатываем напильником, убираем заусенции получившиеся от вырезания заготовки.

**Тема № 5.74** «Изготовление датчика потери линии. Перевод»

*Практика.* Переводим на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ». Керним плату для дальнейшего сверления. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке. Сверлим. При сверлении образовались сколы, восстанавливаем краской. Ждем высыхания.

**Тема № 5.75** «Изготовление датчика потери линии. Травление»

*Практика.* Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 5.76** «Изготовление датчика потери линии. Лужение»

*Практика.* Зачищаем отзаусенец после сверления и стираем защитный слой с платы. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 5.77** «Изготовление датчика потери линии. Припаивание элементов»

*Практика.* Припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 5.78** «Изготовление датчика потери линии. Проверка»

*Практика.* Наладка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.79** «Изготовление датчика бокового отслеживания. Разметка»

*Практика.* Вырезание макета дорожек из распечатанного листа. Разметка и черчение будущей платы на фольгированном стеклотекстолите и вырезаем. Вырезанную плату обрабатываем напильником, убираем заусенции получившиеся от вырезания заготовки.

**Тема № 5.80** «Изготовление датчика бокового отслеживания. Перевод»

*Практика.* Переводим на медную основу чертеж дорожек при помощи технологии «ЛУТ». Керним плату для дальнейшего сверления. Проверка знаний техники безопасности при работе на сверлильном станке. Сверлим. При сверлении образовались сколы, восстанавливаем краской. Ждем высыхания.

**Тема № 5.81** «Изготовление датчика бокового отслеживания. Травление»

*Практика.* Производим операцию вытравливания меди с платы при помощи специального раствора.

**Тема № 5.82** «Изготовление датчика бокового отслеживания. Лужение»

*Практика.* Зачищаем отзаусенец после сверления и стираем защитный слой с платы. Лудим дорожки при помощи флюса «Канифоль» и припоя.

**Тема № 5.83** «Изготовление датчика бокового отслеживания. Припаивание элементов»

*Практика.* Припаивание радиокомпонентов в плату.

**Тема № 5.84** «Изготовление датчика бокового отслеживания. Проверка»

*Практика.* Наладка. Работа над ошибками.

**Тема № 5.85** «Сборка шасси»

*Практика.* На платформу ставим шасси двигателей.

**Тема № 5.86** «Установка датчиков скорости»

*Практика.* На платформу ставим датчики скорости.

## **Раздел 6 «Оформление выставочных работ»**

**Тема № 6.1** «Робот движения по линии. Запуск по линии»

*Практика.* Запуск платформы по линии обучающихся. Работа над ошибками.

**Тема № 6.2** «Робот движения по линии. Запуск по линии»

*Практика.* Запуск платформы по линии следующих обучающихся. Работа над ошибками.

**Тема № 6.3** «Придание эстетичного вида роботу»

*Практика.* Придание эстетичного вида роботу подвязка проводов, закрепление датчиков, проверка габаритов для соревнования.

**Тема № 6.4** «Придание эстетичного вида роботу»

*Практика.* Придание эстетичного вида роботу подвязка проводов, закрепление датчиков, проверка габаритов для соревнования.

**Тема № 6.5** «Придание эстетичного вида роботу»

*Практика.* Начало соревнований.

**Тема № 6.6** «Подведение итогов»

*Практика.* Продолжение соревнований. Подведение итогов.

## **Раздел 7 «Итоговое занятие»**

**Тема № 7.1** «Проверка освоения курса»

*Теория.* Проводим выходное тестирование.

*Практика.* Демонстрируем свои изготовленные изделия.

## **2. Организационно-педагогические условия**

### **2.1. Календарный учебный график**

<b>№ п/п</b>	<b>Основные характеристики образовательного процесса</b>	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество учебных дней	108
3	Количество часов в неделю	8
4	Количество часов	288
5	Недель в I полугодии	18
6	Недель во II полугодии	18
7	Начало занятий	4 сентября
8	Выходные дни	31 декабря – 9 января
9	Окончание учебного года	31 мая

### **2.2 Условие реализации программы.**

Для реализации программы используются оборудование кружка. Оно включает в себя паяльные станции, прибор измерения, платы от старых устройств.

Формы подведения итогов реализации программы

В течение курса предполагаются регулярные устные ответы, на которых воспитанники проверяют свое понимание прошедшей темы (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания по сборке устройств также являются методом проверки, и успешное демонстрирование собранного устройства.

По окончании программы воспитанник показывает и рассказывает об изготовленном изделии, какие возникли у него трудности в изготовлении.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых выставках и соревнованиях, куда направляются наиболее успешные учащиеся.

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию изделий достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции изделий, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных изделий и разработки собственных.

Объяснение техники изготовления изделия проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: у каждого изделия есть работающий аналог для повторения которого сводится занятие, заинтересовать воспитанников, побудить их к обсуждению темы занятия.

В ходе обучения перед воспитанниками ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающая схема, что способствует развитию у воспитанников таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

В процессе обучения воспитанники не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

Принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого воспитанника работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей воспитанников.

Предлагаемый курс занятий по обучению радиоэлектроники рассчитан на 3 этапа (3 года обучения). В процессе обучения постепенно возрастает уровень сложности выполняемых воспитанниками работ. Многие конструкции, являясь основой для поделок собираются в разных корпусах.

На 1 этапе (1 год обучения) все изделия основаны на простых принципиальных схемах: «мультивибратор». На этом этапе воспитанникам демонстрируется лишь сам процесс построения печатных плат. Условные знаки и схемы служат им дополнительной иллюстрацией при показе процесса изготовления. В методической литературе учителям рекомендуют на этом этапе демонстрировать воспитанникам процесс работы по изготовлению печатной платы. Однако, исходя из своего опыта работы, я пришел к выводу, что намного удобнее использовать для показа инструкционные карты, состоящие из отдельных листов. На каждом листе такой инструкционной карты нарисована операция по изготовлению изделия. Педагог должен последовательно предъявлять воспитанникам по одному листу такой инструкционной карты, контролируя на начальной стадии обучения каждое действие воспитанников, а в дальнейшем – лишь отдельные

наиболее важные операции. При этом условные знаки и схемы служат лишь дополнительной иллюстрацией при показе процесса изготовления печатной платы.

Особое внимание в начале обучения следует уделять оформлению устройства. Например, игрушка «Полицейская машина». Это первая большая работа в 1 год обучения. Она рассчитана на двадцать восемь занятий. Если воспитанник сделал игрушку, то он пробует себя на другом изделии. Сначала для тренировки воспитанники делают их навесным монтажом или на монтажных платах. Затем, нарисовав их, переносят на печатную плату.

Отдельное занятие посвящено созданию окончательного вида изделия. На этом занятии следует обратить внимание воспитанников на то, что при построении корпуса будут использоваться материалы и слесарные инструменты. Можно дать шаблоны прямоугольников или предложить воспитанникам готовые заготовки для любой формы конструкции.

По желанию воспитанники могут добавить в конструкцию свое видение предмета. Прежде чем разрешить воспитанникам сбор готового изделия нужно оказать им необходимую индивидуальную помощь.

2 этап обучения включает в себя 2-й год обучения. На 2 этапе усложняются конструкции но являются базовыми. Кроме того, воспитанники знакомятся с новыми радиоэлементами: «микросхемы», и выполняют изделия с их применением. В это время воспитанники более подробно знакомятся с международной системой условных знаков, зарисовывают в свои тетрадки условные обозначения и схемы. Учатся выполнять «печатки», опираясь не только на демонстрацию процесса ЛУТ «Лазерно-утюжной технологии», но и на схемы.

На втором году обучения воспитанникам предлагаются для работы простые схемы, демонстрирующие последовательность сборки изделия. В начале обучения на этом этапе необходим подробный устный разбор последовательности выполнения изделия и контроль наиболее сложных операций. А затем можно предлагать некоторые простые схемы и для самостоятельной работы. Например, схемы для занятий, посвященных созданию изделия «Светильник». Некоторые наиболее простые схемы можно также рисовать на доске по ходу изготовления изделия.

На 3 этапе (3-й год обучения) воспитанники становятся доступны уже самые сложные механические поделки. Роботы, выполняемые на 3 этапе, отличаются своей сложностью. Большое место занимают объемные и двигающиеся изделия. Воспитанники работают со схемами, нарисованными на отдельных карточках или в источнике. Этот этап предполагает большой объем самостоятельной работы воспитанников со схемами из различных источников. В это время педагог оказывает лишь небольшую индивидуальную консультативную помощь воспитанникам. На занятиях воспитанники знакомятся с различными сайтами, посвященными робототехнике.

Этапы 2 и 3 можно объединить, так как у воспитанников разные работы в создании готовых конструкций.

### **Материально-техническое обеспечение.**

#### Материалы.

Радиотехнические детали для сборки устройств, фанеру 5мм; 10мм; 15мм, изолированные провода, провода для намотки (трансформаторов, эл.магнитов, колебательных контуров), электротехнический картон, хлорное железо, фольгированный (стеклотекстолит, гетинакс), лак цапон, нитрокраска различных цветов, ацетон, растворитель, клей ПВА, эпоксидный клей, канифоль, припой.

#### Для работы потребуются инструменты:

- тиски ручные, настольные и слесарные;

- дрель ручная;
- плашки и метчики для нарезания внешних и внутренних резьб разных размеров;
- молотки ;
- плоскогубцы, желательны с изолированными ручками;
- напильники и надфили разных размеров, форм, типов насечки;
- гаечные, накидные и универсальные ключи для заворачивания гаек;
- ножовка слесарная ручная со сменными полотнами;
- ножницы разные;
- нож- резак по металлу и пластмассе;
- челнок для намотки провода на кольцевые (тороидальные) сердечники;
- кернер для обозначения мест сверления ;
- бородки для пробивания отверстий в листовом металле ;
- угольники , линейки и чертилки ;
- штангенциркуль для измерения диаметра отверстий , винтиков , сверл со стертыми надписями ;
- микрометр для измерения диаметра намоточных проводов ;
- одноручная пила для распиловки фанеры и досок ;
- рубанки для обстругивания досок ;
- долото и стамеска для вырубания отверстий и пазов различной ширины;
- коловорот с насадками разного диаметра для сверления отверстий в фанере, досках.

#### Измерительные приборы:

- осциллограф, частотомер; лабораторный автотрансформатор (ЛАТР); авометр (тестер); мультиметр; генератор импульсов.

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования с техническим образованием и углубленным знанием радиоэлектроники.

#### **Методические материалы.**

Для успешной организации работы на занятиях в кабинете должны быть:

#### Наглядный материал:

- технологические карты;
- таблицы графического изображения деталей и чертежи к ним;
- справочные материалы наиболее распространенных элементов деталей, картотека с описанием устройств по журналу “Радио”;
- структурные схемы устройств, книги, журналы “Радио”, ”Радиолюбитель” и т.д.

### **2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

- Составление альбома лучших работ.
- Проведение выставок работ учащихся:
  - 1) в кружке,
  - 2) в школах.
- Участие в ежегодной районной выставке детского прикладного и технического творчества.
- Участие в районных и городских выставках.

Диагностический материал(Приложение 1).

#### Оценочные материалы:

- Проведение выставок работ в начале, середине и конце года;
- Составление диагностической карты «Оценка результатов освоения программы».

### 3. Список литературы

Литература для педагога:

1. Алгинин Б. Е. Кружок электронной автоматики: Пособие для руководителей кружков: Из опыта работы.- М.: Просвещение, 1990.
2. Богарова В. Г. Социальная работа. - М, 1995г.
3. Борисов В. Г. Кружок радиотехнического конструирования. Пособие для руководителей кружков.- М.: Просвещение. 1986.
4. Галкин В. И. Начинающему радиолюбителю- 2- е. изд., перераб. и доп.: - Мн.: Польша, 1989.
5. Комисаров Д. А, Станкевич С. И. WindowsXP для пользователя и профессионала. М.: СОЛОН-Пресс. -2002. -432с.
6. Комский Д. М., Игошев Б. М. Игротека автоматов.- М.: Энергоиздат, 1987.
7. Лихачев Б. Г. Философия воспитания, - М, 1992г.
8. Об образовании. Закон Российской Федерации от 10 июля 1992г. №3266-1 в редакции Федеральных законов от 13.01.96 № 12-ФЗ, от 16.11.97 № 144-ФЗ. Уралюриздат. 1998г.
9. Об образовании в Свердловской области. Областной закон от 16 июля 1998г. №26-03. Уралюриздат. 1998г.
10. Партин А. С. Популярно о цифровых микросхемах.- Свердловск. Сред.- Урал.кн. издательство, 1989.
11. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений.- Ростов-на-Дону.: Издательство “Феникс”, 1998г.
12. Самооценка и выбор профессии. Сборник практических работ. Нижний Тагил 1990г.
13. Сухла М. Б. Охрана труда; М.: Просвещение 1989г.
14. Хейзерман Д. Применение интегральных схем: Пер. с английского- М.: “Мир”, 1984.
15. Шило В. Л. Популярные цифровые микросхемы: Справочник.-М.:Радио и связь, 1988.

Литература для обучающихся:

1. Бартнев В. Г., Алгинин Б. Е. От самоделок на логических элементах до микроЭВМ: Кн. для учащихся среднего и старшего школьного возраста.- М.: Просвещение, 1993.
2. Глазунова М. А. , Комский Д. М. Первые шаги в электротехнику: Кн. для учащихся 4- 7 кл.- М.: Просвещение, 1984.
3. Иванов Б. С. Электронные самоделки: Кн. для учащихся 5- 8 кл.- 2- е изд. доп.- М.: Просвещение, 1993.
4. Сворень Р. А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя, Рис. С. Величкина.- Изд. 3- е, дополн. и исправл.- М.: Дет. лит., 1991.

**Диагностический материал первого года обучения**

**Методика №1.**

**Цель:** выявить уровень знаний о пассивных элементах в радиоэлектронике и умений работы с паяльником.

**Методика №2**

**Цель:** оценка степени сформированности умений изготовления печатных плат и впаивание элементов в них.

**Методика №1.**

**Цель:** выявить уровень знаний о пассивных элементах в радиоэлектронике и умений работы с паяльником.

Воспитанникам предлагается ответить на следующие вопросы:

1. Какие пассивные элементы в радиотехнике вам известны? (Резисторы постоянные и переменные, конденсаторы, диоды, светодиоды, транзисторы биполярные и полевые, дроссели, предохранители, трансформаторы).
2. Как работают перечисленные пассивные элементы? (Графики работы, вольтамперные характеристики).

№ п/п	Критерии оценивания	Баллы
1.	Названы 10 видов пассивных элементов.	3
	Названо 5-7 видов пассивных элементов.	2
	Названо 4 вида пассивных элементов.	1
	Нет ответа.	0
2.	Дано объяснение 10 видов пассивных элементов.	3
	Дано объяснение 5 – 7 видов пассивных элементов.	2
	Дано объяснение 4 видов пассивных элементов.	1
	Нет ответа.	0
3.	Качество соединения деталей посредством пайки.	
	Отлично.	3
	Хорошо.	2
	Удовлетворительно.	1
	Нет соединения.	0

Высокий уровень: 9 – 7 баллов.

Средний уровень: 6 – 4 баллов.

Низкий уровень: 0 – 3 баллов.

**Методика №2**

**Цель:** оценка степени сформированности умений изготовления печатных плат и впаивание элементов в них.

Воспитанникам предлагается изготовить мигающий маячок.

	Критерии оценивания	Баллы
А	Воспитанник самостоятельно находит детали по чертежу (принципиальной схемы) и делает печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	2
	Воспитанник не может самостоятельно найти детали по чертежу (принципиальной схемы) и может сделать печатную плату	1

	(фольгированный стеклотекстолит). Воспитанник самостоятельно находит детали по чертежу (принципиальной схемы) но не может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит). Воспитанник не может самостоятельно найти детали по чертежу (принципиальной схемы) и не может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	1 0
Б	При работе воспитанник соблюдает технику безопасности при работе с паяльником. При работе воспитанник соблюдает технику безопасности с работой слесарными инструментами. После завершения работы воспитанник прибирает своё рабочее место.	0 – 1 0 – 1 0 – 1
В	Работа имеет законченный эстетичный вид. Работа имеет законченный, но не эстетичный вид. Работа имеет незаконченный эстетичный вид и требует доработки. Работа имеет незаконченный, неэстетичный вид и требует доработки. Не справился с заданием.	4 3 2 1 0
Г	Воспитанник рассказывает о своей работе (об её назначении, о всех пассивных элементах использующихся в данной работе.) Рассказ о своей работе несвязный, требуются наводящие вопросы. Воспитанник не справляется с описанием своей работы.	2 1 0

Высокий уровень: 9 – 7 баллов.

Средний уровень: 4 – 6 баллов.

Низкий уровень: 0 – 3 балла.

### Протокол проведения педагогического исследования к методике №1.

№	Фамилия Имя	Вопросы		Практика	Кол-во баллов	Уровень
		№1	№2	№3		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

**Протокол проведения педагогического исследования к методике №2.**

№	Фамилия Имя	Критерии оценивания				Кол-во баллов	Уровень
		А	Б	В	Г		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

**Сводная ведомость оценки уровня сформированности знаний и умений, обучающихся по программе «Азы радиоэлектроники» первого года обучения**

№	Фамилия Имя	Методика №1	Методика №2	Общее кол-во баллов	Уровень
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Высокий уровень: 18 – 14 баллов.

Средний уровень: 12 – 8 балла.

Низкий уровень: 0 – 6 баллов.

**Диагностический материал второго года обучения**

**Методика №1**

**Цель:** оценка степени сформированности умений изготовления печатных плат и впаивание элементов в них.

**Методика №1**

**Цель:** оценка степени сформированности умений изготовления печатных плат и впаивание элементов в них.

Воспитанникам предлагается изготовить плату с 18 светодиодами.

	Критерии оценивания	Баллы
А	Воспитанник самостоятельно находит детали по чертежу (принципиальной схемы) и делает печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	2

	Воспитанник не может самостоятельно найти детали по чертежу (принципиальной схемы) и может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	1
	Воспитанник самостоятельно находит детали по чертежу (принципиальной схемы) но не может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	1
	Воспитанник не может самостоятельно найти детали по чертежу (принципиальной схемы) и не может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	0
Б	При работе воспитанник соблюдает технику безопасности при работе с паяльником.	0 – 1
	При работе воспитанник соблюдает технику безопасности с работой слесарными инструментами.	0 – 1
	После завершения работы воспитанник прибирает своё рабочее место.	0 – 1
В	Работа имеет законченный эстетичный вид.	4
	Работа имеет законченный, но не эстетичный вид.	3
	Работа имеет незаконченный эстетичный вид и требует доработки.	2
	Работа имеет незаконченный, неэстетичный вид и требует доработки.	1
	Не справился с заданием.	0
Г	Воспитанник рассказывает о своей работе (об её назначении, о всех пассивных элементах использующихся в данной работе.)	2
	Рассказ о своей работе несвязный, требуются наводящие вопросы.	1
	Воспитанник не справляется с описанием своей работы.	0

Высокий уровень: 9 – 7 баллов.

Средний уровень: 4 – 6 баллов.

Низкий уровень: 0 – 3 балла.

#### Протокол проведения педагогического исследования к методике №1.

№	Фамилия Имя	Критерии оценивания				Кол-во баллов	Уровень
		А	Б	В	Г		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

## Диагностический материал третьего года обучения

### Методика №1

**Цель:** оценка степени сформированности умений изготовления печатных плат и впаивание элементов в них.

### Методика №1

**Цель:** оценка степени сформированности умений изготовления печатных плат и впаивание элементов в них.

Воспитанникам предлагается изготовить датчик движения.

	Критерии оценивания	Баллы
А	Воспитанник самостоятельно находит детали по чертежу (принципиальной схемы) и делает печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	2
	Воспитанник не может самостоятельно найти детали по чертежу (принципиальной схемы) и может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	1
	Воспитанник самостоятельно находит детали по чертежу (принципиальной схемы) но не может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	1
	Воспитанник не может самостоятельно найти детали по чертежу (принципиальной схемы) и не может сделать печатную плату (фольгированный стеклотекстолит).	0
Б	При работе воспитанник соблюдает технику безопасности при работе с паяльником.	0 – 1
	При работе воспитанник соблюдает технику безопасности с работой слесарными инструментами.	0 – 1
	После завершения работы воспитанник прибирает своё рабочее место.	0 – 1
В	Работа имеет законченный эстетичный вид.	4
	Работа имеет законченный, но не эстетичный вид.	3
	Работа имеет незаконченный эстетичный вид и требует доработки.	2
	Работа имеет незаконченный, неэстетичный вид и требует доработки.	1
	Не справился с заданием.	0
Г	Воспитанник рассказывает о своей работе (об её назначении, о всех пассивных элементах использующихся в данной работе.)	2
	Рассказ о своей работе несвязный, требуются наводящие вопросы.	1
	Воспитанник не справляется с описанием своей работы.	0

Высокий уровень: 9 – 7 баллов.

Средний уровень: 4 – 6 баллов.

Низкий уровень: 0 – 3 балла.

### Протокол проведения педагогического исследования к методике №1.

№	Фамилия Имя	Критерии оценивания				Кол-во баллов	Уровень
		А	Б	В	Г		
1.							
2.							

3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 498303153163862419047617439719797899236556763135

Владелец Чукавина Елена Петровна

Действителен с 10.04.2023 по 09.04.2024