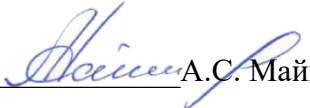


Приложение № 5 к приказу  
от «30» 05 2021 г. № 122

**УТВЕРЖДАЮ**  
Управляющий директор

  
А.С. Майков

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**Обучение по программе профессиональной подготовки по профессии  
«13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов» 3-го разряда**

**Продолжительность обучения – 480 часов (3 месяца)**

**Форма обучения – очная с отрывом от производства**

**Минимальный уровень образования принимаемых на обучение – основное общее**

# УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

## Обучение по программе профессиональной подготовки по профессии 13047 «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

### 1. Общие положения

#### 1.1. Общая характеристика программы

Программа профессиональной подготовки направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессионального вида деятельности, приобретение новой квалификации по профессии «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов» и регламентирует: цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

#### 1.2. Нормативно-правовая основа разработки программы

- ✓ Федеральный закон «Об образовании» от 29.12.12 № 273-ФЗ;
- ✓ Общероссийский классификатор ОК 016-94 профессий рабочих, служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) (принят Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 г. № 367) (с изменениями №№ 1/96, 2/99, 3/2002, 4/2003, 5/ 2004, 6/2007, 7/2012);
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 438 от 26.08.2020 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»
- ✓ Приказ Минтруда России от 03.07.2019 N 479н «Об утверждении профессионального стандарта «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.07.2019 N 55440)
- ✓ Постановление Минтруда РФ от 07.03.2001 N 23 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 21, раздел «Производство радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи»

Цель программы: освоение слушателями объема знаний по выполнению контроля и испытания простых радиоэлектронных функциональных узлов и элементов приборов с применением типового контрольно-измерительного и испытательного профессиональной. Деятельности выпускников: контроль за работоспособностью изготовленных приборов и узлов, проверка качества монтажа элементов, а также выполнение работ на испытательных стендах.

Особые условия допуска к работе: прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке. Прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда, подготовки и проверки знаний по промышленной безопасности в установленном порядке. Возраст не менее 18 лет. Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте. Объем освоения программы 480 часов. Из них теоретическое обучение – 142 часа, на практическое обучение – 314 часов, на консультацию – 10 часов, на квалификационный экзамен – 8 часов. Форма обучения – очная с отрывом от производства.

При реализации Программа предусматривает следующие виды учебных занятий: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа, промежуточный и итоговый контроль.

Обучение заканчивается проведением итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена. Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документ о квалификации.

Квалификационная характеристика по ЕТКС  
13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

Должен знать:

- ✓ основные виды сборочных и монтажных работ при проведении контроля изделий
- ✓ радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ;
- ✓ устройство и назначение принимаемых изделий;
- ✓ ТУ на приемку, нормали, систему допусков для приемки изделий;
- ✓ методы и способы проверки механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- ✓ правила сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ;
- ✓ способы проверки стабилизации частоты принимаемых изделий и принцип работы стабилизирующих устройств;
- ✓ номенклатуру, назначение и правила пользования применяемыми контрольно-измерительными инструментами и приборами;
- ✓ основы электро- и радиотехники.

Характеристика работ:

- ✓ Контроль и приемка по чертежам, схемам и ТУ узлов, элементов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ средней сложности;
- ✓ Проверка блоков счетно-решающих механизмов и приборов по ТУ и специальным таблицам на точность.
- ✓ Электрическая проверка до и после проведения испытаний узлов, элементов, приборов, механизмов, катушек, трансформаторов и контурных катушек на соответствие ТУ.

Примеры работ:

1. Антенны для переносных радиостанций и радиоприемников - контроль качества изготовления.
2. Блоки телевизоров, радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры средств связи - контроль в соответствии с ТУ.
3. Блоки, узлы ВЧ - проверка монтажа.
4. Волномеры гетеродинные - контроль и проверка.
5. Выводные конусы, переключки, монтажные проводники - контроль качества лужения и внешнего вида.
6. Выравниватели фильтровые, фильтры кварцевые - контроль сборки и монтажа.
7. Головки динамических громкоговорителей - контроль сборки.
8. Диоды, транзисторы, конденсаторы, резисторы, микросхемы - контроль внешнего вида и электрических параметров.
9. Дискриминаторы в телевизорах - контроль электрических параметров и приемка в соответствии с ТУ.
10. Дроссели, разъемы высокочастотные, катушки индикаторов, резисторы, конденсаторы, трансформаторы - контроль сборки и монтажа.
11. Жгуты и кабели - контроль качества вязки и разделки концов.
12. Кабели схемные сложные - контроль качества изготовления.
13. Каскады звукового сопровождения в телевизорах и радиоприемниках - контроль и приемка в соответствии с ТУ.
14. Катушки реле, катушки трансформаторов, катушки индуктивности на ферритовых стержнях - контроль качества намотки.
15. Кольца ферритовые - визуальный контроль внешнего вида.
16. Коммутатор междугородный - контроль механической регулировки ключей.
17. Контурные и фильтры герметизированные - проверка на герметичность.

18. Магнитопроводы - проверка магнитных характеристик по амперметру и на осциллографе.
19. Магнитофоны - контроль электрических параметров (в серийном производстве).
20. Передатчики коротковолновые маломощные - контроль электрических параметров и приемка в соответствии с ТУ.
21. Передатчики 3-го и 4-го классов - контроль сборки, монтажа.
22. Переключатели галетные, переключатели диапазонов - контроль сборки.
23. Платы несъемные к автоматической телефонной станции типа АТКС - контроль сборки и монтажа.
24. Платы печатные - контроль технологических режимов при изготовлении, проверка всех размеров печатной схемы.
25. Платы печатные - проверка металлизированной поверхности под микроскопом.
26. Платы печатные с микросхемами - контроль монтажа.
27. Платы печатные цветного телевизора - контроль качества сборки и укладки монтажа.
28. Платы усилителей аппаратуры средств связи - контроль сборки.
29. Приборы сигнализации - контроль сборки и монтажа.
30. Приемники супергетеродинные 3 и 4 классов - контроль электрических параметров и приемка в соответствии с ТУ.
31. Реле средней сложности - контроль механической и электрической регулировки.
32. Реостаты несложные и потенциометры - контроль сборки.
33. Сердечники - приемка по внешнему виду.
34. Стойки блочных конструкций аппаратуры ЭВМ и аппаратуры средств связи – контроль сборки.
35. Узлы и блоки цветного телевизора - контроль качества сборки.
36. Узлы печатные - контроль на соответствие чертежу.

## 2. Характеристика профессиональной программы по профессии 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

- 2.1. К освоению программы допускаются лица, имеющие основное общее образование, не имеющие медицинских противопоказаний, желающие пройти обучение по программе профессиональной подготовки 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда
- 2.2. Занятия проводятся в очной форме. Теоретическое и практическое обучение проводятся в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебных материалов для подготовки 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда.
- 2.3. Объем часов по данной программе составляет 480 часов. Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями и мастерами производственного обучения в соответствующей учетной документации. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий - 1 академический час (45 минут). Теоретическое и практическое обучение проводятся в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебных материалов для подготовки контролера радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда
- 2.4. Подготовка по данной программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. По результатам итоговой аттестации выдается свидетельство о прохождении обучения действующего образца и присваивается разряд по профессии контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда.

## 3. Требования к содержанию программы профессиональной подготовки 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

3.1. Содержание программы должно включать все предметы, указанные в учебном плане.

№	Предметы	Кол-во часов			График изучения предметов (количество часов в неделю)					
		всего	из них		недели					
			теория	практика	1-4	5-6	7-8	9	10-11	12
1.	<b>Теоретическое обучение по профессии</b>	142	138	4	16	14	16	18		
1.1	Основы рыночной экономики и предпринимательства	28	28			42				
1.2.	Внедрение инструментов бережливого производства	28	28			2		8		
Промежуточная аттестация (зачет по модулю 1 в виде опроса)										
2.	<b>Технический (общетехнический и отраслевой) курс</b>	40	36	4	6	2	4	4		
2.1.	Черчение (чтение чертежей)	6	6				2	2		
2.2.	Электроматериаловедение	8	6	2	2					
2.3.	Радиоэлектроника	8	8		2					
2.4.	Электрорадиоэлементы	8	8		2					
2.5.	Электротехника	10	8	2		2	2	2		
Промежуточная аттестация (зачет по модулю 2 в виде опроса)										
3.	<b>Специальный курс</b>	74	74		6	10	12	6		
3.1.	Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры	10	10		2			2		
3.2.	Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов	22	22		2	4	3			
3.3.	Технология контроля качества радиоэлектронной аппаратуры и приборов	42	42		2	6	940	4		
Промежуточная аттестация (зачет по модулю 2 в виде опроса)										
4.	<b>Практическое обучение и аттестация</b>	314			24	26	24	14	40	24
4.1.	Производственная практика	314			24	26	24	14	40	24
4.2.	Консультация	10						2		8
4.3.	Экзамен по предметам	6						6		
4.4.	Квалификационный экзамен	8								
5.	<b>Итого</b>	480			40	40	40	40	40	40

**Учебный план предмета «Основы рыночной экономики и предпринимательства»**

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Экономика как наука и хозяйственная система	4

2.	Понятие рыночной экономики	4
3.	Понятие предпринимательской деятельности	4
4.	Методы ценообразования	4
5.	Бизнес-план, его понятие и значение	4
6.	Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга	8
	<b>Итого</b>	<b>28</b>

### **Учебная программа предмета: Основы рыночной экономики и предпринимательства**

Тема 1. Экономика как наука и хозяйственная система. Понятие экономики. Предмет, задачи и методы экономической теории. Структура экономики. Экономические законы и их сущность. Сущность, структура, роль потребностей в развитии экономики. Экономические ресурсы и факторы. Экономический продукт. Воспроизводство и воспроизводственный процесс.

Тема 2 Сущность рыночных отношений. Функции государства в рыночном хозяйстве. Субъекты и объекты рынка. Классификация рынков. Функции рынка. Издержки производства. Конкуренция. Типы рыночных структур.

Тема 3. Понятие предпринимательской деятельности. Предпринимательство как особый вид деятельности. Права и обязанности предпринимателей. Функции предпринимательства. Правовые основы предпринимательской деятельности. Виды предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малый бизнес. Средний бизнес. Государственные и муниципальные унитарные предприятия. Организационно-правовые формы хозяйственной деятельности. Лицензирование предпринимательской деятельности. Прекращение деятельности предприятия.

Тема 4 Методы ценообразования. Группы методов ценообразования. Методы ценообразования, ориентируемые на возмещение издержек. Методы ценообразования, ориентированные на уровень потребительского спроса. Методы ценообразования, ориентированные на конкуренцию.

Тема 5. Бизнес-план, его понятие, значение. Бизнес – план. Основные функции бизнес-плана. Структура бизнес-плана.

Тема 6 Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга. менеджмента, функции задачи, цели. Основные пункты и элементы плана маркетинга. Подходы к планированию и их характеристика. Программа действий маркетинговых стратегий. Сущность товарной политики в системе маркетинга. Жизненный и рыночный циклы товара. Цели и задачи ценовой политики.

### **Учебный план предмета Внедрение инструментов бережливого производства**

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Основы бережливого производства.	2
2.	Инструменты бережливого производства.	2
3.	Картирование потока создания ценности.	2
4.	Система 5С.	2
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>

### **Учебная программа предмета: Внедрение инструментов бережливого производства**

Тема 1 Основы бережливого производства. Цели, философия и принципы бережливого производства.

Тема 2 Инструменты бережливого производства. Инструменты бережливого производства. Взаимосвязь бережливого производства и системы менеджмента качества. Теория потерь.

Тема 3 Картирование потока создания ценности. Поток создания ценности для потребителя. Метод картирования потока создания ценности.

Тема 4 Система 5С. Определение и цели 5С. Принципы системы 5С. Организация рабочего пространства. Систематизация бумажных документов. Систематизация компьютерных файлов. Контроль и отчетность по системе 5С.

### Учебный план предмета Черчение (чтение чертежей)

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Техника выполнения чертежей. Оформление чертежей.	2
2.	Сборочный чертеж. Спецификация.	2
3.	Чтение чертежей.	2
	<b>Итого</b>	<b>6</b>

### Учебная программа предмета: Черчение (чтение чертежей)

Тема 1 Техника выполнения чертежей. Оформление чертежей. Инструменты для выполнения чертежей. Форматы. Основная надпись чертежа. Масштабы. Формы размерной стрелки. Расположение размерных чисел при различных наклонах размерных линий. Применение и начертание знаков. Нанесение размеров фасок. Нанесение толщины плоской или длинной детали. Основные виды. Дополнительные виды. Разрезы. Простые разрезы. Обозначение разрезов. Наклонный разрез. Местный разрез. Сложные разрезы. Сечения. Выносные элементы. Система обозначения чертежей.

Тема 2 Сборочный чертеж. Спецификация. Конструкторская документация. Чертеж общего вида. Сборочные чертежи и правила их оформления. Содержание сборочного чертежа. Спецификация. Последовательность выполнения сборочного чертежа готового изделия.

Тема 3 Чтение чертежей. Общие сведения. Чтение и детализирование чертежей общих видов и сборочных чертежей. Чтение и выполнение чертежей деталей. Анализ геометрической формы предметов. Проекция геометрических тел. Мысленное расчленение предмета на геометрические тела (призмы, цилиндры, конусы, пирамиды, шар, и их части). Чертежи группы геометрических тел. Нахождение на чертеже вершин, ребер, образующих и поверхностей тел, составляющих форму предмета. Нанесение размеров на чертежах с учетом формы предметов. Использование знака квадрата. Развертывание поверхностей некоторых тел. Анализ графического состава изображений. Выполнение чертежей предметов с использованием геометрических построений: деление отрезка, окружности и угла на равные части; сопряжения. Чтение чертежей. Выполнение эскиза детали (с натуры). Решение графических задач, в том числе творческих.

### Учебный план предмета Электроматериаловедение

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Проводниковые материалы и изделия.	2
2.	Общие сведения о диэлектрических материалах.	2
3.	Полупроводниковые материалы и изделия.	2
4.	ЛПР. Магнитные материалы и изделия. Изучение основных свойств магнитных материалов	2
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>

### Учебная программа предмета: Электроматериаловедение

Тема 1. Проводниковые материалы и изделия. Основное применение проводниковых материалов в радиоэлектронных приборных устройствах. Классификация по агрегатному состоянию. Материалы высокой проводимости, высокого сопротивления. Сплавы. «Электронный газ». Электропроводность. Теплопроводность. Криопроводность. Сверхпроводность. Основные электрические и механические свойства проводников. Классификация проводниковых материалов высокой проводимости, свойства и основные требования. Медь и ее сплавы. Основные марки меди. Алюминий и его сплавы. Серебро. Классификация проводниковых материалов высокого сопротивления, свойства и основные требования. Резистивные материалы и материалы для термопар. Выбор материала в зависимости от назначения, условий эксплуатации. Сплавы для проволочных резисторов. Нагревостойкие сплавы, пленочные резистивные материалы. Классификация проводниковых металлов и сплавов. Тугоплавкие металлы. Вольфрам, молибден, тантал, титан: основные свойства, характерные особенности, области применения. Благородные металлы: золото, платина, палладий, области применения. Типы подвижных контактов и их назначение. Скользящие и разрывные контакты. Коррозия, эрозия, механический износ. Материалы для скользящих контактов: пружинные металлические и электротехнические угольные. Материалы для разрывных контактов: слаботочные и сильноточные.

Тема 2. Общие сведения о диэлектрических материалах. Классификация диэлектриков. Основные сведения об электроизоляционных материалах. Тепловые и физико-химические свойства диэлектриков. Газообразные диэлектрики и их применение. Жидкие диэлектрики и их применение. Нефтяные масла. Жидкие синтетические диэлектрики. Резина, ее состав и применение. Классификация твердых неорганических диэлектриков. Стекла, три основные группы. Типы стекол. Получение стекол. Ситаллы. Оксидные электроизоляционные пленки. Керамика. Слюда и материалы на ее основе. Основные свойства и области применения. Компаунды: основной состав, разновидности, применение. Лаки: разновидности, состав, применение, классификация. Эмали: состав, применение. Классификация слоистых пластиков и фольгированных материалов. Изготовление слоистых пластиков. Гетинакс. Текстолит. Стеклотекстолит. Основные свойства и параметры, области применения. Классификация активных диэлектриков. Характерные особенности сегнетоэлектриков. Конденсаторная сегнетокерамика, нелинейная сегнетоэлектрика. Терморезистивная сегнетокерамика. Пьезоэлектрики: прямой и обратный пьезоэлектрический эффект, основные свойства и особенности применения пьезоэлектрических материалов (на примере кварца). Электреты: трибоэлектреты, электроэлектреты, термоэлектреты, радиоэлектреты и др. Классификация диэлектриков для оптической 46 генерации. Принцип действия квантовых приборов. Материалы для твердотельных лазеров, материалы для жидких лазеров. Электрооптические материалы. Понятие полимеризации. Классификация синтетических полимеров. Полимерные углеводороды: полистирол, полиэтилен, полипропилен и др. Фторорганические полимеры (фторопласты). Термопластичные



полимеры и пластмассы. Термореактивные полимеры и пластмассы. Газонаполненные и фольгированные пластмассы.

Тема 3. Полупроводниковые материалы и изделия. Полупроводники. Электропроводность. Основные свойства и характеристики. Применение. Свойства (рп) перехода. Свойства и параметры термо- и фоторезисторов.

Тема 4.ЛПР. Магнитные материалы и изделия. Изучение основных свойств магнитных материалов. Магнитные материалы. Классификация, свойства, характеристики. Петля гистерезиса. Изучение основных свойств магнитных материалов.

### Учебный план предмета Радиотехника

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Основные компоненты радиоэлектронной аппаратуры.	2
2.	Полупроводниковые приборы.	2
3.	Источники питания. Усилители.	2
4.	Элементы импульсной и вычислительной техники.	2
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>

### Учебная программа: Радиотехника

Тема 1 Основные компоненты радиоэлектронной аппаратуры. Виды резисторов, их свойства и маркировка. Схемы соединения резисторов. Виды конденсаторов, их свойства и маркировка. Схемы соединения конденсаторов. Катушки индуктивности, конструкции и параметры. Коммутационные устройства, назначение, классификация, конструкция, требования к выбору. Реле. Конструкции и принцип работы.

Тема 2 Полупроводниковые приборы. Основные сведения о полупроводниках. Диоды: определение, классификация, маркировка, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Транзисторы (биполярные, полевые), тиристоры: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации биполярных транзисторов, тиристоров. Оптоэлектронные устройства: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Интегральные микросхемы: назначение, классификация, типы, технология и методы изготовления, схемы микросхем, область применения. Типы корпусов микросхем. Защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы герметизации.

Тема 3. Источники питания. Усилители. Общие сведения о выпрямителях. Одно- и двухполупериодные схемы выпрямления, принцип работы. Мостовая схема выпрямления, принцип работы, применение. Принцип работы резистивного УЗЧ. Принцип трансформаторного УЗЧ, его особенности, применение. Усилители мощности, принцип работы двухтактных схем усилителей.

Тема 4. Элементы импульсной и вычислительной техники. Импульсный сигнал: понятие, параметры, схемы формирования, применение Импульсная последовательность. Параметры. Мультивибраторы. Понятие, классификация, электрические схемы, параметры, применение. Логические элементы вычислительной техники: понятие, классификация, применение.

## Учебный план предмета Электрорадиоэлементы.

1.	Общие свойства электрорадиоэлементов.	2
2.	Резисторы: классификация, основные параметры.	2
3.	Типы резисторов.	2
4.	Полупроводниковые нелинейные резисторы.	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

### Учебная программа предмета: Электрорадиоэлементы.

Тема 1 Общие свойства электрорадиоэлементов. Номинальная величина. Допуск на параметр. Параметры, характеризующие электрическую прочность. Номинальная мощность. Параметры, характеризующие потери. Характеристики стабильности. Параметры надежности.

Тема 2. Резисторы: классификация, основные параметры. Классификация резисторов. Основные параметры и свойства резисторов.

Тема 3. Типы резисторов. Углеродистые и бороуглеродистые резисторы. Металлопленочные, металлоокисные и металлодиэлектрические резисторы. Композиционные резисторы. Резисторы переменного сопротивления. Проволочные резисторы. Металлофольговые резисторы.

Тема 4. Полупроводниковые нелинейные резисторы. Терморезисторы. Варисторы. Магниторезисторы. Фоторезисторы.

## Учебный план предмета Электротехника

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Электрические цепи постоянного тока.	2
2.	Электрические цепи переменного тока.	2
3.	Электрические машины.	2
4.	Электрические и электронные аппараты.	2
5.	ЛПР. Разборка и сборка трансформаторов.	2
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>

### Учебная программа предмета Электротехника.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока. Понятие об электрической цепи. Элементы, схемы электрических цепей и их классификация. Правила сборки электрических схем. Техника безопасности при выполнении работ. Элементы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Преобразование схем в задачах расчёта сложных цепей постоянного тока. Метод эквивалентного генератора

Тема 2 Электрические цепи переменного тока. Основные понятия и характеристики переменного тока. Представление синусоидальных функций с помощью векторов и комплексных чисел. Идеальные элементы цепи переменного тока: резистивный элемент, индуктивный элемент, ёмкостной элемент. Схемы замещения реальных элементов. Синусоидальный ток в RL – цепи, RC – цепи. Анализ процессов в цепи синусоидального тока при последовательном соединении элементов R, L, C. Мощность в цепях переменного тока.

Баланс комплексных мощностей. Резонансы напряжений и токов в электрических цепях. Трёхфазные электрические цепи.

Тема 3. Электрические машины. Назначение и классификация электрических машин. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Типы двигателей. Их основные характеристики. Потери в электрических машинах. Асинхронные машины. Синхронные машины. Холодильные установки: назначение, принцип действия, устройство, рабочие характеристики, энергетические соотношения, коэффициент полезного действия.

Тема 4. Электрические и электронные аппараты. Назначение и классификация электрических аппаратов. Основные элементы и особенности их работы: электрические контакты, электрическая дуга. Коммутирующие аппараты распределительных устройств и передающих линий: разъединитель, выключатели высокого предохранители. Аппараты электротехнических устройств: аппараты ручного управления, контакторы, автоматы, пускатели. Устройства защиты. Реле. Условные обозначения на электрических схемах.

Тема 5 ЛПР. Разборка и сборка трансформаторов.

### **Учебный план предмета Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры.**

1.	Виды измерений. Методы измерений. Погрешности измерений.	2
2.	Средства измерений. Измерительные преобразователи.	2
3.	Измерительные приборы.	2
4.	Магнитоэлектрические механизмы и приборы.	2
5.	Цифровые измерительные приборы.	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

### **Учебная программа предмета Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры.**

Тема 1 Виды измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Виды измерений. Прямые измерения. Косвенные измерения. Совокупные измерения. Совместные измерения. Многократное измерение. Методы измерений. Классификация измерений по применяемым методам. Метод непосредственной оценки. Метод противопоставления. Дифференциальный метод. Метод сравнения с мерой. Нулевой метод. Метод замещения. Метод совпадений. Погрешность измерений. Погрешности прямых измерений. Погрешности косвенных измерений.

Тема 2 Средства измерений. Измерительные преобразователи. Средство измерений. Нормированные метрологические характеристики. Чувствительность к измеряемой величине. Диапазон измерений. Вариация показаний. Условия применения. Стабильность. Надежность. Время установления показаний. Быстродействие. Потребляемая мощность. Класс точности. Погрешность. Измерительные преобразователи. Основные характеристики измерительных преобразователей. Выпрямительные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Цифроаналоговые преобразователи. Масштабные преобразователи.

Тема 3 Измерительные приборы. Приборы для измерения сопротивления, емкости, индуктивности, добротности и других величин, характеризующих цепи РЭА.

Тема 4 Магнитоэлектрические механизмы и приборы. Устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма. Достоинства и недостатки магнитоэлектрических приборов. Логометрические магнитоэлектрические механизмы.

Тема 5 Цифровые измерительные приборы. Принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики. Цифровые вольтметры. Цифровые частотомеры и фазометры с фиксированной логикой. Принцип действия цифрового фазометра

### Учебный план предмета Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.	Общие сведения о производстве радиоэлектронной аппаратуры.	2
2.	Рабочий монтажный инструмент и приспособления.	2
3.	Организация труда и требования безопасности выполнения радиомонтажных работ.	2
4.	Монтажные провода и кабели.	2
5.	Электромонтажные соединения.	
6.	Техническая документация.	2
7.	Жгутовой монтаж.	2
8.	Правила подводки схем и установки деталей и приборов.	2
9.	Основные направления развития миниатюризации и микроминиатюризации.	2
10.	Правила и технология выполнения демонтажа, узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры.	2
11.	Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочно-монтажных чертежей.	2
	<b>Итого</b>	<b>22</b>

### Учебная программа предмета Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Тема 1 Общие сведения о производстве радиоэлектронной аппаратуры. Общая технология, гигиена труда, основные виды сборочных и монтажных Работ. Электромонтажные операции и формы монтажа.

Тема 2 Рабочий монтажный инструмент и приспособления. Оборудование и приспособления, применяемы при сборке. Характеристика, назначение, применение монтажных паяльных станций, приспособлений для ручной навивки провода, приспособлений для снятия изоляции. Монтажные инструменты. Характеристика, назначение, применение монтажных инструментов: паяльники, бокорезы, пинцеты, обжигалки, ножницы.

Тема 3 Организация труда и требования безопасности выполнения радиомонтажных работ. Рабочее место радиомонтажника. Общие вопросы организации труда с соблюдением правил техники безопасности. Правильная организация рабочего места, планировка рабочего места, обслуживание рабочих мест. Выбор освещения. Соблюдение технологической дисциплины. Техника безопасности при выполнении радиомонтажных работ. Общие вопросы техники безопасности, инструктаж по технике безопасности, условия обеспечения безопасной работы с монтажными инструментами, условия обеспечения противопожарной безопасности, правила обеспечения личной гигиены и безопасности по окончании работы.

Тема 4 Монтажные провода и кабели. Виды проводов, кабелей, материалы для изготовления, выбор сечения, маркировка. Подготовка и обработка проводов и кабелей. Способы крепления и прозвонки.

Тема 5. Электромонтажные соединения. Электромонтажные соединения, флюсы, припой. Назначение пайки и область применения. Разновидности припоев и флюсов, и область их применения. Инструмент для пайки. Виды паяных швов. Правила техники безопасности и противопожарной безопасности при выполнении пайки. Проверка соединяемых материалов на паяемость. Контроль технологических режимов пайки. Оценка качества соединений. Виды оценки паяных соединений. Влияние свойств паяемого материала и припоя на

прочность паяных соединений. Влияние давления на прочность паяных соединений в процессе пайки.

Тема 6. Техническая документация. Значение документации, определение, виды конструкторской и технологической документации, ЕСКД, ЕСТД. Определения, шифр и правила выполнения и чтения структурной, функциональной, принципиальной и монтажной схем. Определение, виды, правила выполнения чертежей. Масштабы, форматы.

Тема 7. Жгутовой монтаж. Определение, классификация и технологический процесс изготовления жгутов. Технологическая документация на изготовление, шаблон, правила укладки и вязки, способы крепления. Приёмы изготовления сложных шаблонов, составление таблиц укладки, вязка жгутов сложной конфигурации, контроль изготовления.

Тема 8 Правила подводки схем и установки деталей и приборов. Виды монтажа: объемный, печатный, комбинированный, поверхностный, тонкопроводной. Содержание и последовательность основных этапов. Технологическая документация на виды монтажных работ. Технология монтажа полупроводниковых приборов, основные требования. Правила и технология монтажа интегральных микросхем, требования к контролю качества. Требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов. Технические требования на монтаж навесных элементов, маркировка навесных элементов. Требования к монтажу микросхем. Технология монтажа узлов на печатных платах. Способы получения и материалы печатных плат. Методы прозвонки печатных плат. Техническая документация на изготовление печатных плат. Методы прозвонки печатных плат. Техническая документация на изготовление печатных плат. Способы монтажа печатных плат. Конструктивные виды печатного монтажа, технология его выполнения. Краткая характеристика поверхностного монтажа.

Тема 9. Основные направления развития миниатюризации и микроминиатюризации. Модульное и микромодульное конструирование радиоэлектронной аппаратуры. Унифицированные функциональные модули и микромодули: назначение, применение, характеристика. Конструктивные формы монтажа. Объемный, печатный, комбинированный. Содержание и последовательность основных этапов монтажных операций. Требования к входному контролю и подготовке микросхем к монтажу. Проверка модулей и микромодулей. Техническая и сопроводительная документация. Проверка в лабораториях входного контроля. Функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры. Основные направления развития микроэлектроники. Конструктивное исполнение и типы микросхем. Технология монтажа микросхем различного исполнения. Требования к контролю качества. Правила установки, порядок комплектации согласно имеющимся схемам и спецификациям. Правила монтажа и эксплуатации. Требования к контролю качества.

Тема 10. Правила и технология выполнения демонтажа, узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры. Демонтаж печатных плат частичной заменой радиоэлементов. Замена унифицированных узлов в блоках, в изделии. Приемы демонтажа отдельных узлов, блоков, выполненных способом объемного, печатного монтажа.

Тема 11 Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочно-монтажных чертежей.

**Учебный план предмета Технология контроля качества радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
------	-----------------------------	--------------

1.	Основные виды контроля.	2
2.	Отказ радиоэлектронной аппаратуры и виды отказов.	2
3.	Способы повышения надежности радиоэлектронной аппаратуры.	2
4.	Показатели качества продукции. Категории стандартов.	2
5.	ТУ на приемку, нормали, система допусков для приемки изделий.	2
6.	Входной контроль материалов для изготовления печатных плат.	2
7.	Испытания печатных плат.	2
8.	Программа и методика испытаний.	2
9.	Входной контроль электрорадиоэлементов.	2
10.	Испытания жгутов и соединительных шлейфов.	2
11.	Программа и методика испытаний сборочных узлов на печатных платах.	2
12.	Виды брака печатных плат и сборочных единиц.	2
13.	Виды брака сборочных узлов.	2
14.	Методы анализа брака.	2
15.	Конструктивно-схемотехнические мероприятия.	2
16.	Технологические мероприятия. Метрологические мероприятия.	2
17.	Конструктивно-схемотехнический анализ изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов	2
18.	Технологический анализ изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов.	2
19.	Метрологический подбор измерительных приборов.	2
20.	Технологический анализ изготавливаемого изделия и подбор оборудования для проведения испытаний.	2
21.	Метрологический подбор оборудования для проведения испытаний.	2
	<b>Итого</b>	<b>42</b>

### **Учебная программа предмета Технология контроля качества радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

Тема 1 Основные виды контроля. Назначение технического контроля. Виды, операции и методы контроля электронных изделий и их компонентов.

Тема 2. Отказ радиоэлектронной аппаратуры и виды отказов. Отказ. Классификация отказов. Отказы полупроводниковых приборов. Основные дефекты, приводящие к короткому замыканию в результате теплоэлектрического пробоя. Основные механизмы обрывов в цепях электродов полупроводниковых приборов. Основные дефекты, приводящие к короткому замыканию в результате теплоэлектрического пробоя.

Тема 3 Способы повышения надежности радиоэлектронной аппаратуры. Причины нарушения работоспособности радиоэлектронной аппаратуры. Факторы, влияющие на надежность радиоэлектронной аппаратуры. Пути повышения конструктивной надежности РЭА при ее конструировании. Микроминиатюризация РЭА. Метод повышения надежности устройства путем применения идентичных дублирующих элементов, устройств, систем. Эксплуатационные факторы, влияющие на надежность РЭА.

Тема 4 Показатели качества продукции. Категории стандартов. Показатели качества для оценки качества РЭА. Единичные показатели качества. Комплексные показатели качества. Категории стандартов. Правила приемки изделий, предъявляемых на контроль партиями или непрерывным потоком.

Тема 5. ТУ на приемку, нормали, система допусков для приемки изделий. Определение соответствия качественных и количественных характеристик готовых изделий требованиям чертежей, ТУ и нормалей.

Тема 6. Входной контроль материалов для изготовления печатных плат. Визуальный контроль печатных плат (ПП) и печатных узлов (ПУ) при навесном монтаже радиокомпонентов и сборки РЭА. Проверка механического соединения и крепления деталей и приборов, качества паяк и сварок, соответствие электрических соединений принципиальным и монтажным схемам, таблицам соединений. Виды дефектов

Тема 7. Испытания печатных плат. Требования к конкретным печатным платам, объем и последовательность испытаний и допустимые предельные условия их эксплуатации.

Тема 8. Программа и методика испытаний. Испытание электронных средств. Понятие о качестве выпускаемой продукции. Классификация испытаний. Испытания при контроле качества. Испытания на надежность. Испытания на воздействие внешних условий.

Тема 9. Входной контроль электрорадиоэлементов. Визуальный контроль. Проверка сопроводительных документов на комплектующие изделия. Проверка соответствие ТУ комплектующих изделий. Визуальная проверка внешнего вида электрорадиоэлемента (целостность корпуса, выводов и др.). Условное обозначение номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства.

Тема 10. Испытания жгутов и соединительных шлейфов. Внешний осмотр. Проверка жгутовых сборок на наличие короткого замыкания. Тестирование сопротивления изоляции. Проверка жгута на правильность сборки.

Тема 11. Программа и методика испытаний сборочных узлов на печатных платах. Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и печатных узлов. Понятие о качестве выпускаемой продукции. Классификация испытаний. Испытания при контроле качества. Испытания на надежность. Испытания на воздействие внешних условий.

Тема 12. Виды брака печатных плат и сборочных единиц. Виды брака при производстве печатных плат. Виды брака на линии гальванического меднения. Основные неполадки при меднении в кислых электролитах. Виды брака на линии химического меднения. Способы устранения брака печатных плат и сборочных единиц.

Тема 13. Виды брака сборочных узлов. Виды брака сборочных узлов. Методы анализа брака сборочных узлов. Способы устранения брака сборочных узлов.

Тема 14. Методы анализа брака. Анализ возможных неисправностей радиоэлектронного изделия. Определение способов поиска, предупреждения и устранения брака.

Тема 15. Конструктивно-схемотехнические мероприятия по устранению брака. Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака. Схемотехническое проектирование моделирование радиоэлектронных устройств.

Тема 16. Технологические мероприятия. Метрологические мероприятия. Технологические мероприятия по устранению брака РЭА. Цели и основные задачи обязательной метрологической экспертизы технической документации изделий РЭА. Планирование обязательной метрологической экспертизы технической документации изделий РЭА.

Организация и порядок проведения обязательной метрологической экспертизы технической документации изделий РЭА.

Тема 17. Конструктивно-схемотехнический анализ изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов. Средства технологического оснащения производства РЭА. Правила выбора и проектирования. Специальные схемотехнические и конструктивные решения.

Тема 18. Технологический анализ изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов. Классификация КИП для радиоэлектроники. Приборы применяемые для уменьшения погрешности и предотвращения неточностей и ошибок при считывании показаний приборов. Оборудование для измерения технических характеристик. Оборудование для оценки качества работы. Классификация контрольного оборудования по способу получения информации.

Тема 19. Метрологический подбор измерительных приборов. Выбор приборов по метрологическим характеристикам. Особенности выбора приборов. Методика выбора средств измерения.

Тема 20. Технологический анализ изготавливаемого изделия и подбор оборудования для проведения испытаний. Оборудование для проведения испытаний. Стандартное и нестандартное испытательное и измерительное оборудование. Типы виброустановок для разных нагрузок. Оборудование для проведения испытаний радиоаппаратуры на ударную прочность.

Тема 21. Метрологический подбор оборудования для проведения испытаний. Метрологический подбор оборудования для проведения испытаний. Виды метрологического оборудования. Основное предназначение метрологического оборудования.

### Учебный план Производственной практики

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие.	2
2.	Безопасность труда и пожарная безопасность на предприятиях	6
3.	Выполнение рабочего контроля поступающих электроизделий. печатных плат.	6
4.	Контроль сборки и монтажа модулей и блоков радиоэлектронной аппаратуры.	6
5.	Контроль сборки и электрических параметров инструментов и принадлежностей в соответствии с требованиями технической документации.	6
6.	Оформление результатов контроля в установленном на предприятии порядке.	6
7.	Выполнение испытаний материалов для изготовления печатных плат.	6
8.	Испытания печатных плат.	6
9.	Испытания жгутов и соединительных шлейфов.	6
10.	Испытания сборочных узлов на печатных платах.	6
11.	Выполнение отбраковки плат и сборочных единиц.	6
12.	Выполнение отбраковки сборочных узлов	6



13.	Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака	6
14.	Ведение учета принятой и забракованной продукции.	6
15.	Выполнение конструктивно-схемотехнического анализа изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов.	6
16.	Выполнение технологического анализа изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов.	6
17.	Выполнение метрологического подбора оборудования для проведения испытаний.	6
18.	Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-ю разряда».	6
	<b>Итого:</b>	<b>104</b>

### Учебная программа Производственная практика

Тема 1. Вводное занятие.

Тема 2. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Организация службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по безопасности труда. Требования безопасности труда на рабочем месте. Ознакомление с причинами и видами травматизма. Меры предупреждения травматизма. Пожарная безопасность. Правила пользования огнетушителями. Правила пользования электроприборами и другим электрооборудованием. Организация рабочего места. Правила ухода за рабочим местом.

Тема 3. Выполнение рабочего контроля поступающих электроизделий, печатных плат. Входной контроль поступающих электроизделий, печатных плат. Оформление сопроводительных паспортов и браковочного акта при обнаружении дефектов.

Тема 4. Контроль сборки и монтажа модулей и блоков радиоэлектронной аппаратуры. Контроль в процессе сборки и монтажа модулей и блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно соответствующим ОСТам. Оформление технологической и технической документации в соответствии с нормативной базой.

Тема 5. Контроль сборки и электрических параметров инструментов и принадлежностей в соответствии с требованиями технической документации. Контроль сборки и электрических параметров инструментов и принадлежностей в соответствии с требованиями технической документации. Оформление технологической и технической документации в соответствии с нормативной базой.

Тема 6. Оформление результатов контроля в установленном на предприятии порядке. Требования к оформлению результатов контроля. Порядок оформления. Заполнение соответствующих документов.

Тема 7. Выполнение испытаний материалов для изготовления печатных плат. Подготовка испытательного оборудования к работе. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Выполнение испытаний материалов для изготовления печатных плат на механические и климатические воздействия.

Тема 8. Испытания печатных плат. Подготовка испытательного оборудования к работе. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Проведение испытаний печатных плат.

Тема 9. Испытания жгутов и соединительных шлейфов. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Проведение испытаний жгутов и соединительных шлейфов.

Тема 10. Испытания сборочных узлов на печатных платах. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Проведение испытаний сборочных узлов на печатных платах.

Тема 11. Выполнение отбраковки плат и сборочных единиц. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Выполнение отбраковки плат и сборочных единиц.

Тема 12. Выполнение отбраковки сборочных узлов. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Выполнение отбраковки сборочных узлов.

Тема 13. Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака.

Тема 14. Ведение учета принятой и забракованной продукции. Требования к ведению учета принятой и забракованной продукции. Учет забракованной продукции. Заполнение соответствующей документации.

Тема 15. Выполнение конструктивно-схемотехнического анализа изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов. Средства технологического оснащения производства РЭА. Правила выбора и проектирования. Специальные схемотехнические и конструктивные решения.

Тема 16. Выполнение технологического анализа изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов. Подбор и использование приборов, применяемых для уменьшения погрешности и предотвращения неточностей и ошибок при считывании показаний. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с оборудованием для измерения технических характеристик и с оборудованием для оценки качества работы.

Тема 17. Выполнение метрологического подбора оборудования для проведения испытаний. Выбор приборов по метрологическим характеристикам. Особенности выбора приборов. Методика выбора средств измерения. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с оборудованием.

Тема 18. Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда».

#### 4. Требования к условиям реализации профессиональной программы по профессии 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

## 4.1. Общие требования к реализации программы

Освоение Программы в образовательной организации может осуществляться в очной форме. Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия должны проводиться с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме доступной для понимания слушателей, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным, национальным стандартам и нормативным документам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, «иллюстрировать» основные положения примерами из практики, объяснять с показом на учебно-материальной базе, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия - тренировки, проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у слушателей основных умений, и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Практические занятия должны выполняться с использованием специализированных технических средств обучения, а в некоторых случаях могут выполняться на базе предприятий и организаций отрасли. Самостоятельная работа слушателей должна быть ориентирована на конкретные темы с обязательным последующим контролем их выполнения. Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускается к итоговой аттестации.

Квалификационный экзамен - проводится в письменной форме или в форме собеседования с демонстрацией практических навыков на тренажере или действующем оборудовании. Допускается проведение компьютерного тестирования с последующим собеседованием по результатам тестирования и демонстрацией практических навыков на тренажере или действующем оборудовании. В состав квалификационной комиссии должны входить: председатель, секретарь, члены комиссии - преподаватели и ведущие специалисты по профилю подготовки АО «ЗАСЛОН», сотрудники отдела по работе с персоналом АО «ЗАСЛОН»

## 4.2. Требования к текущему контролю и промежуточной аттестации

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий и промежуточный контроль при обучении осуществляется преподавателем соответствующего модуля или темы. Текущий контроль проводится в процессе проведения практических занятий, устного опроса в целях получения информации:

- о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности;
- о правильности выполнения требуемых действий;
- о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала

Промежуточный контроль знаний осуществляется путем проведения опросов по темам, предусмотренным учебным планом.

По учебным модулям установлены следующие универсальные критерии оценки знаний (умений и владения) слушателей:

в форме зачета:

**Оценка «зачтено»:**

ставится за отличные и хорошие знания и понимание как теоретического, так и фактического материала, нормативно-правовой базы; умение обобщать, делать выводы; твердое знание основных понятий и терминов, их адекватное употребление, ясная логика

изложения; умение вести диалог; грамотность речи; допущены отдельные непринципиальные ошибки в определениях;

**Оценка «не зачтено»:**

ставится за непонимание поставленных вопросов, нераскрытие проблемы; проявление незнания основных теоретических понятий, неосознанность и непонимание сути излагаемого материала; не правильно и не структурировано раскрывается ответ, выводы не соответствуют поставленным задачам.

## Вопросы к промежуточной аттестации

### Модуль 1. Теоретическое обучение по профессии

### Модуль 2. Технический (общетехнический и отраслевой) курс

### Модуль 3. Специальный курс

#### 4.3. Требования к итоговой аттестации

Итоговая аттестация слушателей, завершающих обучение по программе, является обязательной.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую (выполнение практической работы) квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований (тесты), указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена могут привлекаться представители работодателей, их объединений. Цель итоговой аттестации – установление уровня подготовки выпускника программы к выполнению профессиональных задач.

Итоговая аттестация позволяет выявить и объективно оценить теоретическую и практическую подготовку обучающегося.

Результаты итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день проведения аттестационных испытаний после оформления в установленном порядке экзаменационной ведомости.

Слушателям, не прошедшим аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), а также получившим неудовлетворительную оценку, предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию повторно.

Для оценки знаний, слушателей может использоваться традиционная и балльная системы.

Если преподаватель выбирает балльную систему оценки, то Слушатель должны быть ознакомлены до начала занятий с системой оценки и критериями оценивания.

Максимальная сумма баллов, набираемая обучающимися, равна 100. Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ по определенному модулю.

На основе набранных баллов успеваемость обучающихся может определяться следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

- «Отлично» – 86-100% – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 76 до 85% – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 60 до 73% – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

- «Неудовлетворительно» – ниже 60% – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Слушателям, не проходившим аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), а также получившим неудовлетворительную оценку, предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию повторно.

## Вопросы к итоговой аттестации

1. Антенны для переносных радиостанций и радиоприемников - контроль качества изготовления.
2. Блоки телевизоров, радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры средств связи - контроль в соответствии с ТУ.
3. Блоки, узлы ВЧ - проверка монтажа.
4. Волномеры гетеродинные - контроль и проверка.
5. Выводные конусы, перемычки, монтажные проводники - контроль качества лужения и внешнего вида.
6. Выравниватели фильтровые, фильтры кварцевые - контроль сборки и монтажа.
7. Головки динамических громкоговорителей - контроль сборки.
8. Диоды, транзисторы, конденсаторы, резисторы, микросхемы - контроль внешнего вида и электрических параметров.
9. Дискриминаторы в телевизорах - контроль электрических параметров и приемка в соответствии с ТУ.
10. Дроссели, разъемы высокочастотные, катушки индикаторов, резисторы, конденсаторы, трансформаторы - контроль сборки и монтажа.
11. Жгуты и кабели - контроль качества вязки и разделки концов.
12. Кабели схемные сложные - контроль качества изготовления.
13. Каскады звукового сопровождения в телевизорах и радиоприемниках - контроль и приемка в соответствии с ТУ.
14. Катушки реле, катушки трансформаторов, катушки индуктивности на ферритовых стержнях - контроль качества намотки.
15. Кольца ферритовые - визуальный контроль внешнего вида.
16. Коммутатор междугородный - контроль механической регулировки ключей.
17. Контурные и фильтры герметизированные - проверка на герметичность.
18. Магнитопроводы - проверка магнитных характеристик по амперметру и на осциллографе.

19. Магнитофоны - контроль электрических параметров (в серийном производстве).
20. Передатчики коротковолновые маломощные - контроль электрических параметров и приемка в соответствии с ТУ.
21. Передатчики 3-го и 4-го классов - контроль сборки, монтажа.
22. Переключатели галетные, переключатели диапазонов - контроль сборки.
23. Платы несъемные к автоматической телефонной станции типа АТКС - контроль сборки и монтажа.
24. Платы печатные - контроль технологических режимов при изготовлении, проверка всех размеров печатной схемы.
25. Платы печатные - проверка металлизированной поверхности под микроскопом.
26. Платы печатные с микросхемами - контроль монтажа.
27. Платы печатные цветного телевизора - контроль качества сборки и укладки монтажа.
28. Платы усилителей аппаратуры средств связи - контроль сборки.
29. Приборы сигнализации - контроль сборки и монтажа.
30. Приемники супергетеродинные 3 и 4 классов - контроль электрических параметров и приемка в соответствии с ТУ.
31. Реле средней сложности - контроль механической и электрической регулировки.
32. Реостаты несложные и потенциометры - контроль сборки.
33. Сердечники - приемка по внешнему виду.
34. Стойки блочных конструкций аппаратуры ЭВМ и аппаратуры средств связи – контроль сборки.
35. Узлы и блоки цветного телевизора - контроль качества сборки.
36. Узлы печатные - контроль на соответствие чертежу.

### Примерный перечень практических квалификационных работ:

1. Подготовка контрольно-измерительного и диагностического оборудования к работе
2. Проверка соответствия параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки требованиям нормативно-технической документации
3. Проведение испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки при воздействии внешних климатических и механических факторов
4. Контроль качества паянных, сварных, клеенных соединений несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
5. Выявление механических и электрических дефектов сборки и монтажных соединений несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
6. Сборка простой схемы измерений и подключение электроизмерительных приборов
7. Тестирование печатного узла простого функционального назначения
8. Снятие электрических характеристик несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
9. Составление отчетной документации по результатам контроля параметров и оценки качества сборки несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
10. Проведение диагностики функциональных параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки с помощью типового оборудования
11. Подготовка испытательного оборудования к работе

### 5. Требования к педагогически м работникам , привлекаемым к реализации программы

Теоретический раздел: для реализации программы приглашаются специалисты с высшим профессиональным образованием и /или имеющие дополнительное

профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика», а также опыт проведения лекций и практических занятий.

Мастера производственного обучения должны иметь как правило на 1- 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 6. Требования к минимальному материально- техническому обеспечению

Учебная Программа реализуется в учебном кабинете.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- ✓ столы рабочие по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место преподавателя,
- ✓ шкафы для хранения наглядных пособий,
- ✓ классик освещение общее светодиодное по количеству слушателей,
- ✓ полки для оборудования по количеству слушателей
- ✓ раздаточные материалы,
- ✓ задания-тесты,
- ✓ комплект учебных пособий для слушателей,
- ✓ комплект учебно - методических пособий преподавателя.

Технические средства обучения:

- ✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- ✓ электронные носители информации по предмету
- ✓ мультимедийная установка,
- ✓ подключение к глобальной сети Интернет.

Оборудование для реализации практического обучения:

- ✓ поворотнo-вытяжное устройство;
- ✓ паяльная станция;
- ✓ наборы монтажных инструментов,
- ✓ рабочее место мастера,
- ✓ методические раздаточные материалы,
- ✓ планшеты с радиодетальями,
- ✓ шаблоны для вязки жгутов,
- ✓ приспособление для формовки электрордиодеталей,
- ✓ комплекты раздаточных материалов,
- ✓ комплекты учебно-наглядных пособий.
- ✓ расходные материалы для оснащения практического обучения: детали; плата, жидкости
- ✓ для обезжиривания поверхностей, клей, лаки и эмали;
- ✓ материалы для пайки, материалы для предохранения самоотвинчивания,
- ✓ маркировочный материал, материал для изготовления, вязки и крепления жгутов,
- ✓ провода;
- ✓ стандартные изделия, электроизоляционные материалы, электрордиоизделия;
- ✓ электрордиоэлементы;

## 7. Информационное обеспечение обучения

### **Основные источники:**

1. Автоматика В.Ю. Шишмарев,- М.: Издательский центр «Академия», 2013 - 288с.
2. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике (КИПиА) / А.В. Калиниченко. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016 – 564 с.
3. Контрольно-измерительные приборы и инструменты С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов,-М.: Издательский центр «Академия», 2013 - 464с.
4. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах / Ю.Н. Федоров. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016 - 932 с.

### **Дополнительные источники:**

1. Андруш, В.Г. Охрана труда: учебное пособие / В. Г. Андруш и др. - Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2017 - 333с.
2. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018 - 432 с.
3. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. - СПб.: Лань, 2018 - 432 с.
4. Буртаев, Ю.В. Теоретические основы электротехники: Учебник / Ю.В. Буртаев, П.Н. Овсянников; Под ред. М.Ю. Зайчик. - М.: ЛИБРОКОМ, 2016 - 552 с.
5. Мышелов, Е. П. Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию качества. Учебное пособие / Е.П. Мышелов. - М.: Красанд, 2015 - 222 с.
6. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Учебник / Е.Ю. Райкова. - М.: Юрайт, 2016 -350 с.