

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА
ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

РАССМОТРЕНО
МК специальных дисциплин
Протокол № 1
от «30» 08 2024 г.
Председатель МК
Богданович Е.С. Богданович

СОГЛАСОВАНО
Мастер производственный
ЭМЗ «Авангард» цех 2203
ФГУП «РЯЦ-ВНИИЭФ»
И.В. Шестакова
«30» 08 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ СПТ
им. Б.Г. Музрукова
Н.Ф. Горчакова
«30» 08 2024 г.



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
программа профессиональной подготовки по профессии рабочего,
должности служащего
**по профессии 13047 КОНТРОЛЕР РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И
ПРИБОРОВ**

Квалификация: контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3 разряда
Срок обучения: 480 часов

2024 г.

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);
- ✓ Постановление Минтруда РФ от 10 ноября 1992 г. N 31 "Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих" (с изменениями от 15 и 28 января, 5 февраля, 3 марта, 5 апреля, 12 июля, 4 ноября 1993 г., 28 декабря 1994 г., 31 января, 4 февраля 1997 г., 1 июня, 12 августа 1998 г., 4 августа 2000 г.);
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 2 июля 2013 г № 513 Зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2013 г. регистр. № 29322 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 16 декабря 2013 г. N 1348 г. Москва «О внесении изменений в Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. N 513»;
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 882 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов"(Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29596);
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 18.04.2013г. № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- ✓ Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональным стандартам (Минобрнауки Российской Федерации от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
- ✓ Федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования РФ № 1089 от 5 марта 2004 г. (с изменениями 7 июня 2017 г.).

Цель дополнительной профессиональной программы: освоение слушателями объема знаний по выполнению контроля и испытания простых радиоэлектронных функциональных узлов и элементов приборов с применением типового контрольно-измерительного и испытательного оборудования.

Область 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 квалифицированный 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 – свидетельство о профессии рабочего.

**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 индукторов, 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. Контуры 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 дисциплины, указанные в учебном плане.

Рабочий учебный план
для профессиональной подготовки в ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова
рабочих по профессии Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов
код 13047

Срок обучения – 3 месяц (480 часов)

Форма обучения – очная с отрывом от производства

Минимальный уровень образования принимаемых на обучение – основное общее

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов			График изучения предметов (количество часов в неделю)					
		Всего	из них		недели					
			Теоретическое обучение	ЛПР	1-4	5-6	7-8	9	10-11	12
I	Теоретическое обучение по профессии	142	138	4	16	14	16	18		
1	Экономический курс	28	28		4	2				
1.1	Основы рыночной экономики и предпринимательства	12	12		2	2				
1.2	Основы правоведения	8	8		2					
1.3	Бережливые технологии	8	8					8		
2	Технический (общетехнический и отраслевой) курс	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		
3	Специальный курс	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	9	4		
II	Практическое обучение	314			24	26	24	14	40	24
1	Учебная практика	210			24	26	24	14		
2	Производственная практика	104							40	24
	Консультация	10						2		8
	Экзамен по предмету	6						6		
	Квалификационный экзамен	8								8
	Итого	480			40	40	40	40	40	40

Учебная дисциплина Основы рыночной экономики и предпринимательства

Учебный план предмета Основы рыночной экономики и предпринимательства

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Экономика как наука и хозяйственная система..	2
2.	Понятия рыночной экономики	2
3.	Понятие предпринимательской деятельности.	2
4.	Методы ценообразования.	2
5.	Бизнес-план, его понятие, значение.	2
6.	Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга.	2
	Итого:	12

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. Закон спроса. Закон предложения. Эластичность спроса и предложения. 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. Организация и развитие собственного дела. Порядок создания нового предприятия. Порядок государственной регистрации предприятия на занятие предпринимательской деятельностью. Учредительные документы предприятия. Формирование уставного фонда. 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. Понятие 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.

Учебная дисциплина Основы правоведения

Учебный план предмета Основы правоведения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Понятие и признаки государства. Общие положения трудового права.	2
2.	Трудовой договор. Материальная ответственность работника и работодателя.	2
3.	Право собственности и его защита. Гражданско-правовые договора.	2
4.	Правовое регулирование семейных отношений. Понятие брака и условия его заключения	2
	Итого:	8

Учебная программа предмета: Основы правоведения

Тема 1. Понятие и признаки государства. Общие положения трудового права.

Политические институты. Государство как политический институт. Признаки государства. Государственный суверенитет. Трудовое право и трудовые правоотношения. Понятие трудовых правоотношений. Занятость и трудоустройство. Органы трудоустройства. Порядок приема на работу. Заработная плата. Правовые основы социальной защиты и социального обеспечения.

Тема 2. Трудовой договор. Материальная ответственность работника и работодателя. Трудовой договор: понятие и виды, порядок заключения и расторжения. Понятие материальной ответственности. Условия наступления материальной ответственности. Виды материальной ответственности работодателя перед работником.

Тема 3. Право собственности и его защита. Гражданско-правовые договора.

Право собственности на движимые и недвижимые вещи, деньги, ценные бумаги. Основания приобретения права собственности: купля-продажа, мена, наследование, дарение. Понятие и условия гражданско-правового договора. Виды договора. Заключение, изменение и расторжение договора.

Тема 4. Правовое регулирование семейных отношений. Понятие брака и условия его заключения.

Семья как малая социальная группа. Семья и брак. Семейное право и семейные правоотношения. Понятие семейных правоотношений. Правовые отношения родителей и детей. Порядок, условия заключения и расторжения брака. Права и обязанности супругов. Брачный договор.

Учебная дисциплина Внедрение инструментов бережливого производства в образовательных организациях

Учебный план дисциплины Внедрение инструментов бережливого производства в образовательных организациях

№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
	Итого:	8

Учебная программа дисциплины: Внедрение инструментов бережливого производства в образовательных организациях

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.

Учебная дисциплина Черчение
Учебный план предмета Черчение

№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
	Итого:	6

Учебная программа предмета: Черчение

Тема 1. Техника выполнения чертежей. Оформление чертежей.

Инструменты для выполнения чертежей. Оборудование рабочего места. Стандарты. 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 знак 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.

Учебная дисциплина Электроматериаловедение

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
	Итого:	8

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 силовоточные.

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.

Учебная дисциплина Радиоэлектроника

Учебный план предмета Радиоэлектроника

№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
	Итого:	8

Учебная программа дисциплины: Радиоэлектроника

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.

Учебная дисциплина Электрорадиоэлементы.
Учебный план предмета Электрорадиоэлементы.

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

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.

Учебная дисциплина Электротехника

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
	Итого:	10

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 напряжения, предохранители. Аппараты управления режимом работы различных электротехнических устройств: аппараты ручного управления, контакторы, автоматы, пускатели. Устройства защиты. Реле. Условные обозначения на электрических схемах.

Тема 5. ЛПР. Разборка и сборка трансформаторов.

Учебная дисциплина Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры.
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
	Итого	10

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

Учебная дисциплина Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

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
	Итого	22

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, припои. 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 на их монтаж. 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.

аппаратуры и приборов

Учебный план предмета Технология контроля качества радиоэлектронной аппаратуры и приборов

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
	Итого	42

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, нормал, 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 паек 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 соответствия 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 Учебной практики

№п/ п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие.	6
2.	Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских.	6
3.	Экскурсия на предприятие.	6
4.	Ознакомление с технологической документацией.	6
5.	Ознакомление с технической документацией.	6
6.	Субъективные погрешности измерений. Факторы, влияющие на погрешности. Вычисление и исправление погрешностей.	
7.	Подготовка контрольно-измерительного и диагностического оборудования к работе.	6
8.	Выполнение рабочего контроля узла радиоэлектронной аппаратуры.	6
9.	Выполнение профилактического контроль (ПК) узла радиоэлектронной аппаратуры.	6
10.	Выполнение контроля режимов (ПК) узла радиоэлектронной аппаратуры.	6
11.	Выполнение выборочного контроля радиоэлементов.	6
12.	Ознакомление с стандартами качества.	6
13.	Ознакомление с ТУ на приемку и нормами предприятия.	6
14.	Выполнение контроля радиоэлементов с учетом допусков для приемки радиоэлементов.	6
15.	Порядок оформления результатов контроля.	6

16.	Подготовка испытательного оборудования к работе.	6
17.	Проведение испытаний материалов для изготовления печатных плат при воздействии механических факторов.	6
18.	Выполнение испытаний материалов для изготовления печатных плат при воздействии климатических факторов .	6
19.	Выполнение испытаний печатных плат.	6
20.	Определение точности размеров длины жгутов.	6
21.	Определение погрешности измерения жгутов.	6
22.	Применение инструментов для проверки жгутов.	6
23.	Выполнение испытаний жгутов и соединительных шлейфов.	6
24.	Определение наличия электрической цепи в жгутах.	6
25.	Составление методики испытаний сборочных узлов на печатных платах.	6
26.	Порядок оформления результатов испытаний.	6
27.	Проверка соответствия качества материалов, деталей и сборочных единиц требованиям нормативно-технической документации.	6
28.	Выполнение отбраковки плат и сборочных единиц.	6
29.	Выполнение отбраковки сборочных узлов.	6
30.	Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака.	6
31.	Создание технологические мероприятий по устранению брака.	6
32.	Ремонт и отладка плат.	6
33.	Выполнение конструктивно-схемотехнического и технологического анализа изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов.	6
34.	Выполнение метрологического подбора оборудование для проведения испытаний.	6
35.	Сдача отчетной документации по итогам учебной практики.	6
	Итого:	210

Учебная программа Учебная практика

Тема 1. Вводное занятие.

Учебно-производственные и воспитательные задачи ДПП. Ознакомление студентов с учебной мастерской, ознакомление с порядком получения и сдачи приборов. Ознакомление с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских (измерительных лабораториях). Правила производственной санитарии.

Тема 2. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских.

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских (измерительных лабораториях). Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских (лабораториях) – электрический ток, падение, острые детали и т.д. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских (измерительных лабораториях) и др. помещениях учебного заведения. Меры предупреждения пожаров, меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения студентов при пожаре, порядок вызова пожарной команды, пользование первичными средствами пожаротушения, пути эвакуации. Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электроинструментами; заземление электроустановок, отключение от электросети. Возможные воздействия электрического тока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Оказание первой медицинской помощи.

Тема 3. Экскурсия на предприятие.

Тема 4. Ознакомление с технологической документацией.

Инструктаж по чтению технологической документации. Единая система технологической документации (ЕСТД). Основные технологические документы (карта технологического процесса, маршрутная карта, операционная карта, и др). Их назначение и содержание. Основные технологические документы контроля. Разбор технологических документов.

Тема 5. Ознакомление с технической документацией.

Инструктаж по чтению конструкторской документации. Единая система технической документации (ЕСКД), ее назначение. Основные технические документы контроля. Разбор технических документов. Чтение простейших схем соединения и принципиальных схем.

Тема 6. Субъективные погрешности измерений, вносимые исполнителем.

Субъективные погрешности измерений. Факторы, влияющие на погрешности. Вычисление и исправление погрешностей.

Тема 7. Подготовка контрольно-измерительного и диагностического оборудования к работе.

. Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места. Подготовка оборудования и инструментов к работе.

Тема 8. Выполнение рабочего контроля узла радиоэлектронной аппаратуры.

Проверка качества изготовленной продукции непосредственно у рабочего места. Визуальная проверка или с помощью инструментов или приспособлений, указанных в технологической карте. Выборочный контроль. Способ внешнего осмотра. Способ промежуточных измерений. Способ замены. Табличный способ. Способ характерного признака.

Тема 9. Выполнение профилактического контроль (ПК) узла радиоэлектронной аппаратуры.

Ознакомление с технологической картой. Внешний осмотр. Контроль крепления деталей, узлов и прочности паяк. Контроль правильности монтажных соединений. Контроль правильности электрических соединений. Контроль оформления технологической и технической документации в соответствии с нормативной базой.

Тема 10. Выполнение контроля режимов (ПК) узла радиоэлектронной аппаратуры.

Тема 11. Выполнение выборочного контроля радиоэлементов.

Проведение выборочного контроля радиоэлементов при крупносерийном и массовом производстве. Метод однократной выборки и последовательного анализа. Регистрация выборочного контроля в картах технологического процесса. Оформление технологической и технической документации в соответствии с нормативной базой.

Тема 12. Ознакомление с стандартами качества.

ГОСТ Р 56397-2015. Техническая экспертиза работоспособности радиоэлектронной аппаратуры, оборудования информационных технологий, электрических машин. Общие требования.

Тема 13. Ознакомление с ТУ на приемку и нормами предприятия.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации. ГОСТ 1.0-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены".

Тема 14. Выполнение контроля радиоэлементов с учетом допусков для приемки радиоэлементов.

Основные сведения о допусках на принимаемые изделия. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

Тема 15. Порядок оформления результатов контроля.

Требования к оформлению результатов контроля. Порядок оформления. Заполнение соответствующих документов.

Тема 16. Подготовка испытательного оборудования к работе.

Экспериментальное определение при различных воздействиях количественных и качественных характеристик изделий при их функционировании. Выбор программ и методов проведения испытаний.

Тема 17. Проведение испытаний материалов для изготовления печатных плат при воздействии механических факторов.

Испытания базовых материалов печатных плат. Первоначальная оценка материала. Сравнение данных и их анализ.

Тема 18. Выполнение испытаний материалов для изготовления печатных плат при воздействии климатических факторов.

Тема 19. Выполнение испытаний печатных плат.

Проведение приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний печатных плат. Объем выборки и последовательность приемо-сдаточных испытаний. Испытания на устойчивость к токовой нагрузке.

Тема 20. Определение точности размеров длины жгутов.

Определение точности размеров. Выбор измерительного инструмента в соответствии с точностью данной в чертежах.

Тема 21. Определение погрешности измерения жгутов.

Определение погрешности измерений. Зависимость погрешности от точности измерений и выбранного инструмента.

Тема 22. Применение инструментов для проверки жгутов.

Выбор измерительного инструмента для определения точности измерения. Применение инструментов для проверки жгутов.

Тема 23. Выполнение испытаний жгутов и соединительных шлейфов.

Выполнение испытаний жгутов и соединительных шлейфов в полном соответствии с технологическим процессом (выбор установки, напряжения).

Тема 24. Определение наличия электрической цепи в жгутах.

Проверка внешнего вида плетений на жгутах: отсутствие рваных прядей, использование плетенки правильного размера (по чертежу). Выполнение испытаний по технической документации.

Тема 25. Составление методики испытаний сборочных узлов на печатных платах.

Тема 26. Порядок оформления результатов испытаний.

Требования к оформлению результатов испытаний. Порядок оформления. Заполнение соответствующих документов.

Тема 27. Проверка соответствия качества материалов, деталей и сборочных единиц требованиям нормативно-технической документации.

Тема 28. Выполнение отбраковки плат и сборочных единиц.

Выполнение отбраковки плат и сборочных единиц. Выработка умений по созданию конструктивно-схемотехнических, технологические мероприятий по устранению брака.

Тема 29. Выполнение отбраковки сборочных узлов.

Выполнение сборочных узлов. Выработка умений по созданию конструктивно-схемотехнических, технологические мероприятий по устранению брака.

Тема 30. Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака.

Создание конструктивно-схемотехнических мероприятий по устранению брака. Схемотехническое проектирование моделирование радиоэлектронных устройств.

Тема 31. Создание технологические мероприятий по устранению брака.

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 32. Ремонт и отладка плат.

Использование сигнатурных логических анализаторов и интерфейсных тестеров. Применение логических пульсаторов.

Тема33.Выполнение конструктивно-схемотехнического и технологического анализа изготавливаемого изделия и подбор измерительных приборов.

Средства технологического оснащения производства РЭА. Правила выбора и проектирования. Специальные схемотехнические и конструктивные решения.

Тема 34. Выполнение метрологического подбора оборудования для проведения испытаний.

Выбор приборов по метрологическим характеристикам. Особенности выбора приборов. Методика выбора средств измерения.

Тема 36. Сдача отчетной документации по учебной практике.

Производственная практика
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-го разряда».	6
	Итого:	104

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

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 на базе предприятий и организаций отрасли.

Самостоятельная работа слушателей должна быть ориентирована на конкретные дидактические единицы раздела/темы с обязательным последующим контролем их выполнения.

ЗАЧЕТ - проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение компьютерного тестирования, выполнение контрольной работы и защита докладов.

ЭКЗАМЕН - проводится в письменной форме или в форме собеседования с возможной 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.

Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускается к итоговой аттестации.

В состав аттестационной комиссии должны входить: председатель; секретарь; члены комиссии - преподаватели учебной организации и ведущие специалисты предприятий, организаций, учреждений отрасли по профилю подготовки, а также представители заказчиков кадров.

5.Требования к минимальному материально- техническому обеспечению

Учебная Программа реализуется в радиомонтажной мастерской.

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 дисциплине,
- ✓ мультимедийная установка,
- ✓ подключение к глобальной сети Интернет.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Радиомонтажная

- ✓ поворотное-вытяжное устройство ПВУ-КС-1,5Н-80 по количеству слушателей;
- ✓ паяльная станция «Магистр» Ц 50 по количеству слушателей;
- ✓ наборы монтажных инструментов по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место мастера,
- ✓ методические раздаточные материалы,
- ✓ планшеты с радиодетальями,
- ✓ шаблоны для вязки жгутов,
- ✓ приспособление для формовки электрорадиодеталей,
- ✓ 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, электрорадиоизделия; электрорадиоэлементы;

6. Информационное обеспечение обучения

Основная

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. Пособие по охране труда в вопросах и ответах / [сост. В.К. Янковский]. - Минск: Центр охраны труда и промышленной безопасности, 2016. - 279с.
7. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Учебник / Е.Ю. Райкова. - М.: Юрайт, 2016. -350 с.

