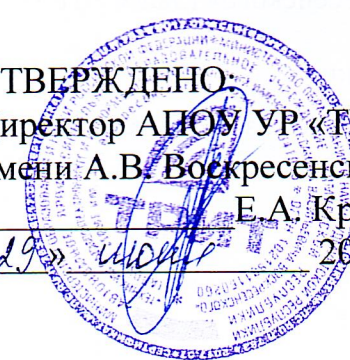


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»

СОГЛАСОВАНО:


Заведующий
А.В. Королев
« 1 » 20 24 г.

УТВЕРЖДЕНО:


Директор АПОУ УР «ТРИТ
имени А.В. Воскресенского»
Е.А. Кривоногова
« 29 » 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОНТАЖУ УЗЛОВ И ЭЛЕМЕНТОВ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ И РАДИОТЕЛЕВИЗИОННОЙ АППАРАТУРЫ
по профессии 11.01.02. Радиомеханик

20 24 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования **11.01.02 Радиомеханик**

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., заместитель директора АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
2. Перевозчикова Л.М., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
3. Колесникова Н.А., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла

Протокол № 10 от «26» июня 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	33
6. ПРИЛОЖЕНИЕ	45

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Выполнение работ по монтажу и демонтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии **11.01.02 Радиомеханик**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.
- ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиотелевизионной аппаратуры
- ПК 1.3. Составлять электрические схемы соединений
- ПК 1.4. Контролировать качество монтажа
- ПК 1.5. Изготавливать сложные шаблоны по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в радиоэлектронной и радиотелевизионной областях при наличии среднего (полного) общего образования.

Может быть использована при освоении рабочих профессий, как в рамках специальностей СПО, так и отдельно профессии СПО **11.01.02 Радиомеханик.**

Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- ПО 1. организации рабочего места для производства электромонтажных работ;
- ПО 2. применения инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ;
- ПО 3. чтения электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры;
- ПО 4. проведения электромонтажных работ;
- ПО 5. работы с измерительными приборами;

уметь:

- У 1. определять работоспособность имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ;
- У 2. проверять исправность защитных средств;
- У 3. применять материалы при выполнении монтажных работ;
- У 4. определять работоспособность узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры;
- У 5. читать схемы электромонтажных соединений;
- У 6. проводить лужение проводов;
- У 7. правильно выбирать необходимые в конкретном случае провода, шнуры, кабели;
- У 8. расшифровывать маркировку основных типов проводов, шнуров и кабелей;
- У 9. осуществлять пайку элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа;
- У 10. работать с монтажными схемами печатного монтажа;
- У 11. разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств;
- У 12. составлять схему жгута и таблицу соединений;
- У 13. изготавливать шаблон для жгута;
- У 14. производить раскладку проводов и сшивку жгута;

- У 15. производить прозвонку и биркование жгута различными способами;
- У 16. пользоваться измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений;
- У 17. осуществлять монтаж соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента;
- У 18. проводить работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях;
- У 19. осуществлять правильный выбор радиодеталей по их основным параметрам;
- У 20. определять по маркировке параметры радиодеталей;
- У 21. пользоваться справочной литературой по радиодеталям;
- У 22. осуществлять проверку исправности радиодеталей и их замену;
- У 23. компоновать радиоэлементы на печатных платах с различными способами формовки выводов;
- У 24. монтировать основные коммутационные устройства;
- У 25. проверять исправность коммутационных устройств, трансформаторов;
- У 26. выполнять монтаж простейших сильноточных схем;
- У 27. составлять монтажные схемы по готовой монтажной плате;
- У 28. составлять карты напряжений, карты сопротивлений;
- У 29.. разрабатывать простейшие монтажные схемы по принципиальным схемам;
- У 30. проверять работоспособность монтажных схем, определять и устранять неисправности;
- У 31. определять параметры элементов схем;
- У 32. работать с выпрямителями;
- У 33. рассчитывать параметры контуров по резонансной характеристике;
- У 34. рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- У 35. по заданным параметрам выбирать типовые электронные устройства;
- У 36. использовать типовые средств вычислительной техники и программного обеспечения;
- У 37. исследовать работу радиоэлектронных схем на персональном компьютере;
- У 38. проектировать печатные платы на персональном компьютере;
- У 39. выполнять работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры;
- У 40. анализировать параметры каналов и трактов;
- У 41. выполнять монтаж каналов коммуникаций для подключения информационных технологий;
- У 42. применять антивирусные средства защиты информации;

знать:

- З 1. общие сведения о строении материалов;
- З 2. общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;
- З 3. сведения об электромонтажных изделиях;
- З 4. назначение, виды и свойства материалов;
- З 5. общие сведения об электромонтажных работах;
- З 6. организацию производства электромонтажных работ;
- З 7. виды монтажа;
- З 8. требования по подготовке проводов к монтажу;
- З 9. виды соединений;
- З 10. технологии и виды пайки электромонтажных соединений;
- З 11. виды припоя, флюсы;
- З 12. виды нагревающих устройств;
- З 13. производство печатного монтажа;
- З 14. производство жгутового монтажа;
- З 15. производство навесного (проводного) монтажа;
- З 16. электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре;
- З 17. типы монтажных и обмоточных проводов, радиочастотных кабелей;
- З 18. типы каналов коммуникаций для подключения информационных технологий;

- 3 19. устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и интегральных микросхем;
- 3 20. область применения основных радиодеталей;
- 3 21. классификацию, основные параметры, маркировку основных радиодеталей;
- 3 22. классификацию видов сигналов, их спектры;
- 3 23. кодирование сигналов и преобразование частоты;
- 3 24. виды нелинейных преобразований сигналов в радиотехнике;
- 3 25. классификацию видов модуляции;
- 3 26. общие сведения о распространении радиоволн;
- 3 27. основные сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов;
- 3 28. принцип распространения сигналов в длинных линиях;
- 3 29. сведения о волоконно-оптических линиях;
- 3 30. виды информации и способы представления ее в ЭВМ;
- 3 31. логические основы ЭВМ, основы микропроцессорных систем;
- 3 32. типовые узлы и устройства вычислительной техники;
- 3 33. взаимодействие аппаратного и программного обеспечения в работе ЭВМ;
- 3 34. цифровые способы передачи информации;
- 3 35. принципы работы типовых электронных устройств;
- 3 36. принципы работы цифровых и микропроцессорных устройств;
- 3 37. правила подготовки радиокомпонентов под монтаж;
- 3 38. узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры;
- 3 39. номенклатуру работ, выполняемых на каждом этапе монтажа;
- 3 40. содержание рабочей документации, оформляемой по результатам монтажа;
- 3 41. общие теоретические сведения о контрольно-измерительных приборах;
- 3 42. классификацию и технические характеристики радиоизмерительных приборов;
- 3 43. методы электрорадиоизмерений;
- 3 44. виды погрешностей.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 962 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 386 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 270 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 116 часов;

учебной и производственной практики – 576 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники**, в том числе следующими профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.
ПК 1.2	Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиотелевизионной аппаратуры
ПК 1.3	Составлять электрические схемы соединений
ПК 1.4	Контролировать качество монтажа
ПК 1.5	Изготавливать сложные шаблоны по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей).

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1-ПК 1.2	Раздел 1. Выполнение работ по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры	425	168	97	83	174	
ПК 1.5.	Раздел 2. Изготовление сложных шаблонов по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов	57	18	13	9	30	
ПК 1.3.	Раздел 3. Составление электрических схем соединений	44	26	22	6	12	
ПК 1.4.	Раздел 4. Контроль качества монтажа	34	14	10	8	12	
ПК 1.1-ПК 1.2	Раздел 5. Выполнять работы по механическому монтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры	114	44	28	10	60	
	Производственная практика, часов (итоговая (концентрированная) практика)	288					288
	Всего:	962	270	170	116	288	288

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Выполнение работ по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		425	
МДК 01.01. Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		168	
Тема 1.1. Общие сведения о радиоэлектронной аппаратуре	<p>Содержание</p> <p>З 26. Общие сведения о распространении радиоволн</p> <p>З 27. Общие сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов</p>	2	
	<p>1. Общие сведения о распространении радиоволн: понятия радиоволна, длина радиоволны; различные среды распространения радиоволн в том числе сведения о волоконно-оптических линиях.</p>		1
	<p>2. Общие сведения о радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуре. Общие сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов.</p>		1
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
Тема 1.2. Общие сведения о производстве радиоэлектронной аппаратуры	<p>Содержание</p> <p>З 3. Сведения об электромонтажных изделиях.</p> <p>З 5. Общие сведения об электромонтажных работах.</p> <p>З 6. Организация производства электромонтажных работ.</p>	6	
	З 7. Виды монтажа		

	3 9. Виды соединений		
	3 38. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры.		
	1. Общие сведения об электромонтажных изделиях: понятие электромонтажных изделий, определение радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры, основные направления развития радиоэлектронной аппаратуры (миниатюризация и микроминиатюризация, повышение надежности).		1
	2. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры Состав радиоэлектронной аппаратуры: понятия систем, блоков, функциональных узлов, ТЭЗ, радиокомпонентов, деталей.		
	3. Общие сведения о сборочных и электромонтажных работах Характерные особенности технологии производства радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры.		1
	4. Организация производства электромонтажных работ: основные понятия производственного процесса, технологического процесса. Основные этапы производства радиоэлектронной аппаратуры. Виды производства.		1
	5. Виды монтажа: механический монтаж, электрический монтаж. Виды электрического монтажа: понятия объемного, печатного монтажа, поверхностного монтажа.		1
	6. Виды электрических соединений: пайка, сварка, накрутка (скрутка)		1
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	4	
	№1 Сравнение различных видов электромонтажа и электрических соединений. Заполнение таблицы сравнительных характеристик.		
	№2 Определение конструктивного состава радиоэлектронного изделия (заводского блока)		
Тема 1.3. Основные электромонтажные материалы	Содержание 3 1. Общие сведения о строении материалов 3 2. Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях 3 4. Назначение, виды и свойства материалов 3 16. Электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре 3 11. Виды припоя, флюсы 3 17. Типы монтажных и обмоточных проводов, радиочастотных кабелей	12	
	1. Общие сведения о строении материалов Виды материалов их строение (кристаллические, аморфные, твердые, жидкие,		1

	газообразные).		
2.	Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях. Классификация электротехнических материалов по электропроводности Основные понятия (определения) электротехнических характеристик: электропроводность, удельная проводимость, сопротивление, удельное сопротивление, электрическая прочность. Основные понятия (определения) механических и тепловых характеристик		1
3.	Назначение, виды и свойства материалов Проводники: определение, свойства, характеристики, основные проводниковые материалы,		1
4.	изделия из проводников. Диэлектрики: определение, свойства и характеристики, основные диэлектрические материалы, изделия из диэлектриков. (Изоляционные трубки, ленты, плёнки, стеклотекстолит, гетинакс и др.) Полупроводники: определение, свойства и характеристики, основные полупроводниковые материалы, изделия из полупроводников. Магнитные материалы: определение, свойства и характеристики, основные магнитные материалы, изделия из магнитных материалов.		
5.	Электроматериалы в радиоэлектронной аппаратуре Примеры применения проводниковых, изоляционных (изоляционные трубки, ленты, плёнки, стеклотекстолит, гетинакс и др.), полупроводниковых, магнитных материалов в радиоэлектронной аппаратуре.		1
Лабораторные работы		-	
Практические работы		12	
У 3. Применение материалов при выполнении монтажных работ			
№ 3	Заполнение таблицы классификации проводниковых материалов. Сравнение основных электрических и механических этих материалов.		
№ 4	Заполнение таблицы классификации изоляционных материалов. Знакомство с образцами различных изоляционных материалов.		
№ 5	Выбор необходимых в конкретном случае проводов. (работа со справочным материалом)		
№ 6	Выбор необходимых в конкретном случае кабелей и шнуров. (работа со справочным материалом)		
№ 7	Применение проводниковых, изоляционных материалов в узлах РЭА. Их назначение в конкретном радиоэлектронном изделии (работа с заводскими узлами).		
№ 8	Заполнение таблицы сравнительных характеристик различных марок припоев и флюсов.		

Тема 1.4. Электромонтаж радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры	Контрольная работа № 1 по теме 1.3.		
	Содержание	13	
	З 8. Требования по подготовке проводов к монтажу		
	З 10. Технологии и виды пайки электромонтажных соединений		
	З 12. Виды нагревающих устройств		
	З 13. Производство печатного монтажа		
	З 15. Производство навесного (проводного) монтажа		
	З 37. Правила подготовки радиокомпонентов под монтаж		
	З 39. Номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе монтажа		
	1. Общие сведения о технологиях и видах пайки: ручная электропаяльником, погружением в расплавленный припой, пайка волной расплавленного припоя, пайка с помощью паяльных паст (поверхностный монтаж). Виды пайки: единичная, групповая. Виды нагревающих устройств.		1
	2. Организация рабочего места монтажника: инструмент. Электроинструмент (паяльники, тигли, паяльные станции, обжигалки). Виды нагревающих устройств.		1
	3. Требования к паяному соединению. Факторы, влияющие на качество паянных соединений. Дефекты паяных соединений.		
	4. Конструктивно- технологические нормативные требования к объемному монтажу РЭ. Типовой техпроцесс объемного монтажа радиоэлементов		1
5. Печатный монтаж. Конструкция печатных плат, их разновидности. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к печатному монтажу. Типовой техпроцесс монтажа радиоэлементов на печатную плату		1	
Лабораторные работы	-		
Практические работы	37		
У 1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ			
У 2. Проверка исправности защитных средств			
№ 9 Определение исправности монтажных инструментов. Проверка исправности защитных средств. Подготовка паяльников, обжигалок к работе.			
№ 10 Изучение чертежей бесступенчатой и ступенчатой разделки проводов. Заполнение таблицы «Нормативные требования стандарта к разделки проводов»			
У 6. Выполнение лужения проводов			
№ 11 Выполнение упражнений по подготовке проводов к монтажу (обжиг изоляции, скручивание жил, лужение, удаление флюса, контроль качества).			
№ 12 Изучение чертежей разделки экранов (Альбом 1). Заполнение таблицы «Нормативные			

	требования разделки экранов монтажных проводов»
№ 13	Подготовка экранированных проводов к монтажу: упражнения по выполнению банджа; выполнение упражнений по разделке экранированного провода.
№ 14	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу проводов к контактам разной конструкции (лепестковым, цилиндрическим, плоским).
№ 15	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу коммутационных устройств (ШР, РП, реле)
У 17. Осуществление монтажа соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента	
У 6. Выполнение лужения проводов	
№ 16	Упражнения по механическому креплению жил проводов к цилиндрическим, плоским, лепестковым, контактам. Выполнение пайки проводов к цилиндрическим, плоским, лепестковым, контактам. Контроль качества монтажа.
№ 17	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу радиоэлементов при объемном монтаже
У 9. Осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа	
№ 18	Подготовка радиоэлементов (резисторов, конденсаторов) к навесному монтажу. Механическое крепление радиоэлементов к контактам. Выполнение пайки выводов радиоэлементов к контактам. Контроль качества монтажа радиоэлементов.
№ 19	Заполнение таблицы «Нормативные требования стандарта к вариантам формовки и установки»
У 9. Осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа	
У 23. Компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов	
№ 20	Выполнение упражнений по монтажу радиоэлементов на печатную плату: контроль внешнего вида РЭ, лужение и формовка выводов РЭ, установка на плату, пайка РЭ, контроль качества паяного соединения.
У 26. Выполнять монтаж простейших сильноточных схем	
№ 21	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу простейших сильноточных схем.
У 24. Монтировать основные коммутационные устройства	
У 41. Выполнять монтаж каналов коммуникаций для подключения информационных технологий	
№ 22	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу каналов коммутации подключения информационных технологий.

	Контрольная работа № 2 «Объемный монтаж»		
	Контрольная работа № 3 «Печатный монтаж»		
	Контрольная работа № 4 По теме 1.4. «Электромонтаж радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры»		
Тема 1. 5. Компоненты и основные радиодетали в радиоэлектронной аппаратуре	Содержание	32	
	З 16. Электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре		
	З 19. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и интегральных микросхем		
	З 20. Область применения основных радиодеталей		
	З 21. Классификация, основные параметры, маркировка основных радиодеталей		
	1. Компоненты в радиоэлектронной аппаратуре: понятие терминов «компоненты», «радиодетали», примеры основных компонентов и радиодеталей.		1
	2. Основные радиодетали: (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, устройства коммутации) назначение, устройство, принцип действия, классификация, основные параметры, маркировка, область применения, полная запись радиоэлементов в технических документах.		1
3. Полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы (диоды, транзисторы, гибридные и полупроводниковые микросхемы). Определение, устройство и принцип действия, классификация, основные параметры, маркировка, область применения, запись в конструкторской документации. Технологические требования при работе с полупроводниковыми приборами и интегральными микросхемами.		1	
Лабораторные работы		-	
Практические работы		26	
У19. Осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам.			
У 20. Определение по маркировке параметров радиодеталей.			
№ 23	Расшифровка маркировки резисторов, расшифровка мнемонической маркировки. Выполнение полной записи обозначения резисторов		
№ 24	Требования к монтажу резисторов. Работа с типовым технологическим процессом на монтаж резисторов.		
У19. Осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам.			
У 20. Определение по маркировке параметров радиодеталей			
№ 25	Расшифровка условных обозначений на корпусах конденсаторов. Заполнение таблиц согласно заданию.		
У19. Осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам.			

	У 20. Определение по маркировке параметров радиодеталей.		
	№ 26 Работа с резисторами и конденсаторами. Заполнение таблиц согласно заданию.		
	№ 27 Требования к монтажу конденсаторов. Работа с типовым технологическим процессом на монтаж конденсаторов.		
	№ 28 Работа с катушками индуктивности и ВЧ- дросселями. Защита, выполненной работы		
	№ 29 Работа с различными трансформаторами и низкочастотными дросселями.		
	№30 Расшифровка условных обозначений на корпусах диодов определение полярности диодов		
	У 21. Пользование справочной литературой по радиодеталям		
	№ 31 Работа со справочниками на полупроводниковые диоды: определение исходного материала, цоколевки, области применения и др.		
	№ 32 Работа с транзисторами и микросхемами заполнение таблицы согласно заданию		
	У 22. Осуществление проверки исправностей радиодеталей.		
	№ 33 Работа с цифровым мультиметром: проверка исправности резисторов, предохранителей, определение короткого замыкания цепей.		
	У 25. Проверка исправностей коммутационных устройств, трансформаторов		
	№ 34 Проверка исправности, устройств коммутации (тумблеров, кнопок и др.)		
	У 22. Осуществление проверки исправностей радиодеталей		
	№ 35 Проверка исправности полупроводниковых диодов и транзисторов, определение цоколевки диодов и транзисторов цифровым мультиметром		
	Контрольная работа №5 «Резисторы»		
	Контрольная работа №6 «Конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы»		
	Контрольная работа №7 «Полупроводниковые приборы		
Тема 1.6. Техническая документация	Содержание	6	
	З 40. Содержание рабочей документации, оформляемой по результатам монтажа		
	1. Конструкторская документация. Понятие ЕСКД. Виды КД, применяемые для электрического и механического монтажа, их назначение, правила чтения.		1
	2. Технологическая документация. Понятие ЕСТД. Технологические процессы, их виды, содержание ТП. Технологические инструкции. Технологические паспорта. Технологическая дисциплина Содержание рабочей документации, оформляемой по результатам монтажа (заполнение технологического паспорта, журнала контроля температуры жала паяльника, журнала контроля исправности антистатического браслета)		1
	3. Правила внесения изменений в КД и ТД. Лист изменения, предварительное извещение, извещение об изменении.		1
	Лабораторные работы	-	

	<p>Практические работы</p> <p>У 5. Чтение схемы электромонтажных соединений</p> <p>У 10. Работа с монтажными схемами печатного монтажа</p> <p>№ 36 Работа с заводскими конструкторскими документами: чтение спецификации и сборочного чертежа на изделие РЭА</p> <p>№ 37 Работа с заводским технологическим процессом БИ033.01288.00007 «Монтаж микросхем со штырьковыми выводами»</p> <p>№ 38 Работа со схемами электрическими разного назначения: Э1, Э2, Э3, Э4. Заполнение таблицы с информацией об этих схемах</p> <p>№ 39 Работа с комплектом конструкторских документов выполненных старшекурсниками в рамках курсовых проектов: самостоятельное изучение КД, ответы на поставленные вопросы, выявление отступлений от ЕСКД при оформлении КД.</p> <p>№ 40 Внесение изменений в СП и СБ. Работа с заводскими ЛИ, ПИ, ИИ. Ответы на вопросы по правилам внесения изменений в КД.</p> <p>№ 41 Работа с заводскими технологическими инструкциями и технологическими паспортами. Изучение ТИ и ТП, ответы на вопросы.</p> <p>№ 42 Работа с заводскими типовыми техпроцессами. Самостоятельное изучение ТТП, ответы на вопросы</p> <p>Контрольная работа № 8 «Техническая документация»</p>	18
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 1.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».</p> <p>Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе кружков технического творчества, научно-практических конференций)</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Примерная тематика домашних заданий</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)</p> <p>Учебная практика</p> <p>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</p>		83

<p>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры ПО 4. проведение электромонтажных работ ПО 5. работа с измерительными приборами У 1. определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ У 2. проверка исправности защитных средств</p>	174	
<p>У 3. применение материалов при выполнении монтажных работ У 5. чтение схем электромонтажных соединений У 6. проведение лужения проводов У 7. правильный выбор необходимых в конкретном случае проводов, шнуров, кабелей У 8. расшифровка маркировки основных типов проводов, шнуров и кабелей У 9. осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа У 16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений У 17. осуществление монтажа соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента У 18. проведение работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях У 19. осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам У 20. определение по маркировке параметров радиодеталей У 22. осуществление проверки исправности радиодеталей и их замену У 23. компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов У 24. монтирование основных коммутационных устройств У 26. выполнение монтажа простейших сильноточных схем У 39. выполнение работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры У 41. выполнение монтажа каналов коммуникаций для подключения информационных технологий</p> <p>Виды работ</p> <p>1. Объемный монтаж:</p> <p>1.1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ в соответствии с требованиями техники безопасности;</p> <p>1.2. выбор необходимых инструментов, приспособлений для монтажа (проверка их исправности, подготовка к работе, применение правильных и безопасных приемов работы инструментами);</p> <p>1.3. выбор и применение материалов для электромонтажа (припоя, флюса, средств для удаления флюса);</p> <p>1.4. выбор нужных марок проводов, согласно документации (расшифровка маркировки типов проводов, выбор проводов по сечению, типу изоляции, цвету);</p> <p>1.5. подготовка проводов к монтажу (нарезка заготовок, снятие изоляции, лужение жилы);</p>		

<p>1.6. монтаж проводов к контактам различной конструкции (механическое крепление жилы к контакту, пайка, контроль качества монтажа);</p> <p>1.7. выбор нужных радиоэлементов, согласно документации (определять по маркировке тип и параметры радиоэлементов; осуществлять проверку исправности радиоэлементов по внешнему виду);</p> <p>1.8. подготовка радиоэлементов к монтажу (зачистка выводов, лужение выводов, формовка выводов);</p> <p>1.9. монтаж радиоэлементов на контакты различной конструкции (механическое крепление выводов к контакту, пайка, контроль качества монтажа);</p>			
<p>1.10. монтаж основных коммутационных устройств (разъемов типа ШР, галетного переключателя, реле);</p> <p>1.11. монтаж простейших сильноточных схем;</p> <p>1.12. монтаж каналов коммуникаций для подключения информационных технологий;</p> <p>1.13. прозвонка монтажных соединений с помощью мультиметров и пробников;</p> <p>1.14. выполнение комплексных работ согласно чертежам (чтение электрических схем соединений, спецификаций);</p> <p>1.15. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса при объемном монтаже (контроль температуры жала паяльника, применение теплоотвода, антистатического браслета, соблюдение температурного режима)</p> <p>1.16. демонтаж изделий, выполненных способом объемного монтажа.</p> <p>2. Печатный монтаж:</p> <p>2.1. подготовка печатной платы к монтажу;</p> <p>2.2. подготовка радиоэлементов к монтажу на печатной плате (лужение выводов, формовка выводов);</p> <p>2.3. установка радиоэлементов на печатную плату с соблюдением заданных вариантов установки;</p> <p>2.4. пайка выводов радиоэлементов и проводов на контактные площадки печатной платы (в металлизированные отверстия и «внахлестку»), контроль качества паяного соединения;</p> <p>2.5. монтаж на печатную плату диодов, транзисторов, микросхем (определение цоколевки, применение антистатического браслета, теплоотвода);</p> <p>2.6. чтение сборочного чертежа, спецификации узла на печатной плате (определение марок, мест и вариантов установки радиоэлементов на печатной плате);</p> <p>2.7. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса при монтаже печатной платы (контроль температуры жала паяльника, применение теплоотвода, антистатического браслета, соблюдение температурного режима пайки);</p> <p>2.8. демонтаж печатной платы.</p>			
<p>Раздел 2. Изготовление сложных шаблонов по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов</p>		57	
<p>МДК 01.01. Технология</p>		18	

выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры																																			
Тема 2.1 Жгутовой монтаж	<p>Содержание</p> <p>З 14. Производство жгутового монтажа</p> <table border="1" data-bbox="584 395 1924 890"> <tr> <td data-bbox="584 395 674 472">1.</td> <td data-bbox="674 395 1924 472">Общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные).</td> <td data-bbox="1924 395 2047 472">5</td> <td data-bbox="2047 395 2201 472">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 472 674 512">2.</td> <td data-bbox="674 472 1924 512">Крепление жгутов на шасси и в корпуса приборов.</td> <td data-bbox="1924 472 2047 512"></td> <td data-bbox="2047 472 2201 512">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 512 674 552">3.</td> <td data-bbox="674 512 1924 552">Шаблон для изготовления жгута. Назначение, технические требования к шаблону.</td> <td data-bbox="1924 512 2047 552"></td> <td data-bbox="2047 512 2201 552">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 552 674 592">4.</td> <td data-bbox="674 552 1924 592">Технология изготовления шаблона для жгута.</td> <td data-bbox="1924 552 2047 592"></td> <td data-bbox="2047 552 2201 592">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 592 674 663">5.</td> <td data-bbox="674 592 1924 663">Раскладка жгута на шаблоне: таблица проводов, нормативные требования к укладке проводов</td> <td data-bbox="1924 592 2047 663"></td> <td data-bbox="2047 592 2201 663">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 663 674 735">6.</td> <td data-bbox="674 663 1924 735">Сшивка жгута: материалы и инструменты, применяемые для сшивки, нормативные требования к сшивке, контроль качества сшивки.</td> <td data-bbox="1924 663 2047 735"></td> <td data-bbox="2047 663 2201 735">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 735 674 775">7.</td> <td data-bbox="674 735 1924 775">Прозвонка жгута. Биркование жгута: назначение, способы биркования.</td> <td data-bbox="1924 735 2047 775"></td> <td data-bbox="2047 735 2201 775">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 775 674 890">8.</td> <td data-bbox="674 775 1924 890">Техническая документация для изготовления жгута (таблица соединений, спецификация, сборочный чертеж). Типовой технологический процесс (номенклатура и последовательность работ при изготовлении жгута)</td> <td data-bbox="1924 775 2047 890"></td> <td data-bbox="2047 775 2201 890">1</td> </tr> </table>	1.	Общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные).	5	1	2.	Крепление жгутов на шасси и в корпуса приборов.		1	3.	Шаблон для изготовления жгута. Назначение, технические требования к шаблону.		1	4.	Технология изготовления шаблона для жгута.		1	5.	Раскладка жгута на шаблоне: таблица проводов, нормативные требования к укладке проводов		1	6.	Сшивка жгута: материалы и инструменты, применяемые для сшивки, нормативные требования к сшивке, контроль качества сшивки.		1	7.	Прозвонка жгута. Биркование жгута: назначение, способы биркования.		1	8.	Техническая документация для изготовления жгута (таблица соединений, спецификация, сборочный чертеж). Типовой технологический процесс (номенклатура и последовательность работ при изготовлении жгута)		1		
1.	Общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные).	5	1																																
2.	Крепление жгутов на шасси и в корпуса приборов.		1																																
3.	Шаблон для изготовления жгута. Назначение, технические требования к шаблону.		1																																
4.	Технология изготовления шаблона для жгута.		1																																
5.	Раскладка жгута на шаблоне: таблица проводов, нормативные требования к укладке проводов		1																																
6.	Сшивка жгута: материалы и инструменты, применяемые для сшивки, нормативные требования к сшивке, контроль качества сшивки.		1																																
7.	Прозвонка жгута. Биркование жгута: назначение, способы биркования.		1																																
8.	Техническая документация для изготовления жгута (таблица соединений, спецификация, сборочный чертеж). Типовой технологический процесс (номенклатура и последовательность работ при изготовлении жгута)		1																																
	Лабораторные работы	-																																	
	Практические работы	13																																	
№ 43	Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований																																		
№ 44	Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы																																		
	У 12. Составление схемы жгута и таблицы соединений																																		
№ 45	Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и контрольного указателя																																		
№ 46	Оформление чертежа жгута, таблицы проводов, контрольного указателя по правилам ЕСКД																																		
№ 47	Проектирование шаблона для раскладки жгута по разработанному чертежу жгута и таблице проводов																																		
	У 13. Изготовление шаблона для жгута																																		
№ 48	Изготовление шаблона для жгута.																																		

	Защита, выполненных практических работ	
	Контрольная работа № 9 по разделу 2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 01. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет». Подготовка выступлений, творческих заданий, рефератов, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе научных обществ, научно-практических конференций, кружков технического творчества) Оформление таблицы соединений в соответствии требованиям ЕСКД с использованием персонального компьютера Изготовление шаблона по разработанному чертежу.	9	
Примерная тематика домашних заданий Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)	30	
Учебная практика по разделу 2 ПМ 01. ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры ПО 4. проведение электромонтажных работ ПО 5. работа с измерительными приборами У12. составление схемы жгута и таблицы соединений У13. изготовление шаблона для жгута		
У14. производство раскладки проводов и сшивки жгута У15. производство прозвонки и биркования жгута различными способами У16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений У27. составление монтажных схем по готовой монтажной плате У29. разработка простейших монтажных схем по принципиальным схемам Виды работ: 1. контроль качества шаблона для изготовления жгута (соответствие трассы жгута, соответствие адресов раскладки таблице соединений, отсутствие острых кромок); 2. раскладка жгута в соответствии с таблицей соединений; 3. вязка жгута; 4. прозвонка жгута на соответствие таблицы соединений;		

5. биркование жгута; 6. контроль качества изготовления жгута, составление дефектной ведомости.				
Раздел 3. Составление электрических схем соединений		44		
МДК 01.01. Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		26		
Тема 3.1. Составление различных типов схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры	Содержание	4		
	1. Различные типы схем, применяемые при производстве, ремонте и эксплуатации радиоэлектронной и радиотелевизионной. Основные термины, используемые для их характеристики согласно ЕСКД.		1	
	2. Правила разработки печатных плат по схемам электрическим принципиальным.		1	
	3. Применение программы Sprint-Layout 5 для проектирования печатных плат на персональном компьютере.		1	
	4. Технология изготовления печатных плат в лабораторных (домашних) условиях.		1	
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		22	
	У 11. Разработка печатных плат простейших электронных устройств			
	№ 49	Выполнение разводки печатной платы датчика уровня воды по схеме электрической принципиальной (ручной метод)		
	У 27. Составление монтажных схем по готовой монтажной плате			
	№ 50	Выполнение сборочного чертежа датчика уровня воды в соответствии с разработанной печатной платой		
	№ 51	Мастер-класс: применение программы Sprint-Laout для проектирования ПП, упражнения по разводке ПП с помощью программы Sprint-Laout.		
	№ 52	Выполнение разводки печатной платы мультивибратора по схеме электрической принципиальной (ручной метод)		
№ 53	Выполнение эскизов печатной платы и сборочного чертежа мультивибратора			
№ 54	Мастер-класс: применение программы КОМПАС для выполнения чертежа печатной платы и сборочного чертежа электронного узла. Упражнения по выполнению чертежей с помощью программы КОМПАС.			

	<p>У 29. Разработка простейших монтажных схем по принципиальным схемам</p> <p>№ 55 Составление монтажной схемы резистивной платы в соответствии со схемой электрической принципиальной. Расчет эквивалентного (общего) сопротивления.</p> <p>№ 56 Составление монтажной схемы диодного моста в соответствии со схемой электрической принципиальной.</p> <p>У 38. Проектирование печатных плат на персональном компьютере</p> <p>№ 57 Проектирование печатной платы мультивибратора на микросхеме К561ЛА7 на персональном компьютере с использованием программы Sprint-Layout 5. (урок в компьютерном кабинете)</p>		
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 01. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите Работа с базами данных, библиотечным фондом, информационными ресурсами сети «Интернет». Разработка печатной платы мультивибратора на транзисторах Изготовление печатных плат датчика уровня воды, мультивибраторов на транзисторах и микросхеме К561ЛА7 в домашних условиях на персональном компьютере с использованием программы Sprint-Layout 5.</p>	6		
<p>Самостоятельная работа при изучении разделов 1, 2, 3 ПМ 01.</p> <p>1. Разработка и выполнение конструкторских документов по правилам ЕСКД на электронное изделие согласно техническому заданию.</p> <p>2. Разработка и выполнение технологического процесса по правилам ЕСТД по сборочному чертежу и спецификации.</p> <p>3. Изготовление печатной платы методом травления.</p> <p>4. Выполнение монтажа печатной платы по сборочному чертежу, спецификации и технологическому процессу.</p> <p>5. Сборка всего изделия.</p> <p>6. Составление вопросов (не менее пяти) по МДК 01.01. «Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры»</p> <p>Примерная тематика домашних заданий Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)</p>			

<p>Учебная практика по разделу 3 ПМ 01.</p> <p>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</p> <p>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</p> <p>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</p> <p>ПО 4. проведение электромонтажных работ</p> <p>ПО 5. работа с измерительными приборами</p> <p>У11. разработка печатных плат простейших электронных устройств</p> <p>У16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</p> <p>У27. составление монтажных схем по готовой монтажной плате</p> <p>У29. разработка простейших монтажных схем по принципиальным схемам</p> <p>У38. проектирование печатных плат на персональном компьютере</p> <p>Виды работ</p> <p>Составление электрических схем соединений</p> <p>1. составление монтажной схемы по готовой монтажной плате;</p> <p>2. разработка монтажной схемы соединений по схеме электрической принципиальной;</p> <p>3. разработка печатной платы простого электронного устройства с использованием компьютерных технологий;</p> <p>4. монтаж простого электронного узла по разработанной ранее монтажной схеме;</p> <p>5. монтаж простых электронных узлов на изготовленных ранее печатных платах (датчик уровня воды, мультивибратор на транзисторах).</p>		12	
Раздел 4. Контроль качества монтажа		34	
МДК 01.01. Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		14	
Тема 4.1. Контроль качества электрического монтажа	Содержание	4	
	З 41. Классификация и технические характеристики радиоизмерительных приборов		
	З 44. Виды погрешностей		
	1. Понятия качества и надежности радиоэлектронной аппаратуры. Виды брака. Причины, вызывающие брак. Пути предотвращения брака. Способы контроля качества электрического монтажа.		1
2. Понятие дефектационной ведомости, возврата изделия с контроля	1		
Лабораторные работы		-	

	<p>Практические работы</p> <p>№ 58 Контроль качества объемного монтажа образцов заводских узлов РЭА на соответствие нормативным требованиям объемного монтажа</p> <p>№ 59 Контроль качества печатного монтажа образцов заводских узлов РЭА на соответствие нормативным требованиям печатного монтажа</p> <p>№60 Контроль качества печатной платы на соответствие сборочному чертежу</p> <p>У 16. Использование измерительных приборов для прозвонки монтажных соединений</p> <p>№ 61 Контроль монтажа узла электронного изделия на соответствие схеме электрической принципиальной (прозвонка цепей)</p> <p>№ 62 Контроль качества монтажа заводского образца электронного изделия. Составление дефектной ведомости.</p>	10	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ 01.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защит</p> <p>Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».</p> <p>Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе кружков технического творчества, научно-практических конференций)</p>	<p>Примерная тематика домашних заданий</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)</p>	8	
	<p>Учебная практика по разделу 4 ПМ 01.</p> <p>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</p> <p>ПО 4. проведение электромонтажных работ</p> <p>ПО 5. работа с измерительными приборами</p> <p>У16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</p> <p>Виды работ</p> <p>Контроль качества монтажа</p> <p>1. прозвонка смонтированного простого электронного узла на соответствие монтажной схеме соединений;</p> <p>2. прозвонка смонтированных простых электронных узлов на печатных платах (датчик уровня воды, мультивибратор на транзисторах) по схеме электрической принципиальной;</p> <p>3. проверка работоспособности смонтированных простых электронных узлов;</p> <p>4. контроль качества монтажа смонтированных простых электронных узлов, составление дефектной ведомости.</p>	12	

Раздел 5. Выполнять работы по механическому монтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		114	
МДК 01.01. Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		44	
Тема 5. 1. Допуски и технические измерения	Содержание	8	
	З 44. Виды погрешностей		
	1. Основные понятия размеров: номинальный, действительный, предельный размер, предельные отклонения и допуск.		1
	2. Виды погрешностей и способы их оценки		1
	3. Понятие о системе допусков и посадок (ЕСДП) Система ЕСДП. Правила образования полей допусков. Поля допусков отверстий и валов в ЕСДП СЭВ и их обозначение на чертежах. Понятия о качествах точности.		1
	4. Таблица предельных отклонений размеров в системе ЕСДП. Пользование таблицами. Предельное отклонение размеров с неуказанными допусками (свободные размеры).		2
	5. Средства для измерения линейных размеров при выполнении монтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры (техническая линейка, штангенциркуль, микрометр, щупы). Выбор средств измерения		1
	Лабораторные работы		-
	Практические работы		8
	№ 63 Определение предельных размеров и допуска на изготовление детали		
№ 64 Пользование таблицами предельных отклонений размеров в системе ЕСДП. Определение неуказанных предельных отклонений размеров детали			
№ 65 Измерение размеров деталей технической линейкой и штангенциркулем			
№ 66 Измерение размеров деталей микрометром			
Контрольная работа № 10 по теме 5.1			
Тема 5.2.	Содержание	6	

Механический монтаж (сборка) и демонтаж узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры	3 9. Виды соединений			
	3 38. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры			
	3 39. Номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе монтажа			
	1.	Общие сведения о технологическом процессе сборочно-монтажных работ. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры, входящие в сборку электронных приборов (шасси, панели, расшивочные панели, установочные радиодетали, коммутирующие устройства, земельные лепестки и т. д.), их назначение. Общие сведения об узловой и общей сборке радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры.		1
	2.	Основные слесарные работы: разметка, правка, гибка, резка, опиление. Инструменты и оборудование. Контроль качества выполнения данных операций. Требования техники безопасности при выполнении данных операций. Обработка отверстий: сверление, зенкерование, развертка, зенкование, нарезание резьбы. Инструменты и оборудование. Контроль качества выполнения данных операций. Требования техники безопасности при выполнении данных операций.		1
	3.	Виды механических соединений. Неразъемные соединения. Сварка. Пайка. Клепка. Склеивание. Развальцовка. Соединение с помощью запрессовки. Оборудование, инструменты. Требования к качеству соединений. Требования техники безопасности. Разъемные резьбовые соединения. Детали крепежа. Расшифровка обозначений винтов, гаек, шайб. Выбор инструмента и последовательность действий при установке крепежа. Требования к качеству соединений. Стопорение резьбовых соединений. Материалы. Порядок действий при нанесении контровки. Методы и виды стопорения. Требования техники безопасности. Штифтовые, байонетные, шпильковые соединения их назначение, примеры применения.		1
	4.	Алгоритм электромонтажной сборки. Номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе монтажа.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		20	
	У 18. Выполнение работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях			
№ 67	Выполнение разметки детали под сверление. Выбор сверла для сверления отверстия нужного диаметра. Выбор метчиков для нарезания резьбы в отверстии.			
У 39. Выполнение работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры				
№ 68	Определение состава изделия и видов соединений. Работа с заводскими образцами.			
№ 69	Работа с крепежными деталями: расшифровка обозначений (винтов, шайб, гаек)			

	№ 70	Установка земельных лепестков. Работа с типовым техпроцессом.	
	№ 71	Установка установочных радиоэлементов, расшивочных панелей на шасси. Составление последовательности действий. Выбор необходимых инструментов. Выбор методов и видов стопорения.	
	№ 72	Проведение доработки изделия по листу изменения. Составление последовательности действий. Выбор необходимых инструментов. Выбор методов и видов стопорения.	
	Контрольная работа № 11 по теме 5.1. (выполнение слесарных работ)		2
	Контрольная работа № 12 по теме 5.1. (выполнение сборочных работ)		
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ 01.			10
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защит			
Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».			
Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе кружков технического творчества, научно-практических конференций)			
Примерная тематика домашних заданий			
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).			
Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)			
Учебная практика			60
ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ			
ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ			
ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры			
ПО 4. проведение электромонтажных работ			
ПО 5. работа с измерительными приборами			
У 1. определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ			
У 2. проверка исправности защитных средств			
У 3. применение материалов при выполнении монтажных работ			
У 5. чтение схем электромонтажных соединений			
У 6. проведение лужения проводов			
У 7. правильный выбор необходимых в конкретном случае проводов, шнуров, кабелей			
У 8. расшифровка маркировки основных типов проводов, шнуров и кабелей			
У 9. осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа			

<p>У 16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</p> <p>У 17. осуществление монтажа соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента</p> <p>У 18. проведение работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях</p> <p>У 19. осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам</p> <p>У 20. определение по маркировке параметров радиодеталей</p> <p>У 22. осуществление проверки исправности радиодеталей и их замену</p> <p>У 24. монтирование основных коммутационных устройств</p> <p>У 23. компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов</p> <p>У 26. выполнение монтажа простейших сильноточных схем</p> <p>У 39. выполнение работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры</p> <p>У 41. выполнение монтажа каналов коммуникаций для подключения информационных технологий</p> <p>Виды работ</p> <p>Механический монтаж (сборка) и демонтаж узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выполнение основных слесарных операций (разметка, правка, гибка, резка, опилование); 2. сверление отверстий в монтажных платах и металлических основаниях; 3. выполнение неразъемных соединений (склеивание, клепка, развальцовка); 4. выполнение резьбовых соединений (винтовые, болтовые); 5. стопорение резьбовых соединений (установка шайб гровера, стопорение полимерными материалами); 6. установка разъемов на шасси, каркасы, панели); 7. установка блоков на каркасы; 8. механическая сборка блоков аппаратуры согласно конструкторской и технологической документации (чтение сборочных чертежей, спецификаций, техпроцессов; выполнение необходимых неразъемных и разъемных соединений; контроль качества сборки); 9. демонтаж узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры. 		
<p>Производственная практика (концентрированная) по ПМ 01.</p> <p>ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиотелевизионной аппаратуры.</p> <p>ПК 1.4. Контролировать качество монтажа</p> <p>ПК 1.5. Изготавливать сложные шаблоны по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов.</p> <p>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</p> <p>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</p> <p>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</p> <p>ПО 4. проведение электромонтажных работ</p>	288	

ПО 5. работа с измерительными приборами

Виды работ:

1. Электрический монтаж радиоэлектронной аппаратуры

- 1.1. организации рабочего места для производства электромонтажных работ в соответствии с требованиями техники безопасности;
- 1.2. выбор необходимого инструмента и приспособлений для выполнения определенных электромонтажных работ в соответствии с техпроцессом; определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ;
- 1.3. самостоятельное выполнение работ по объемному и печатному электромонтажу блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры в соответствии с конструкторской и технологической документацией;
- 1.4. прозвонка электрических соединений на соответствие конструкторским документам (ЭЗ, Э4, таблицам соединений);
- 1.5. контроль исполнительных размеров согласно сборочного чертежа с применение технической линейки, шаблонов;
- 1.6. выполнение работ по изготовлению жгутов;
- 1.7. демонтаж электрических соединений блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры.
- 1.8. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса при электромонтаже блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры (контроль температуры жала паяльника, применение теплоотвода, антистатического браслета, соблюдение температурного режима пайки и т. д.);
- 1.9. соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ по электромонтажу блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры.

2. Механический монтаж (сборка) радиоэлектронной аппаратуры

- 2.1. организации рабочего места для производства сборочных работ в соответствии с требованиями техники безопасности;
- 2.2. выбор необходимого инструмента и приспособлений для выполнения определенных сборочных работ в соответствии с техпроцессом; определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства сборочных работ;
- 2.3. выполнение основных слесарных работ согласно технической документации;
- 2.4. сборка блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры согласно конструкторской и технологической документации (выполнение неразъемных и разъемных соединений различных видов);
- 2.5. стопорение резьбовых соединений различными способами в соответствии со сборочным чертежом;
- 2.6. контроль исполнительных размеров согласно сборочного чертежа с применением технической линейки, штангенциркуля, калибров, мерительных щупов;
- 2.6. механический демонтаж блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры;

2.7. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса по сборке блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры;		
2.8. соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ по сборке блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры.		
Дифференцированный зачет по МДК 01.01	2	
Экзамен по ПМ.01		
	Всего	962

* Часы, выделяемые на контрольные работы, входят в обязательную аудиторную теоретическую нагрузку

** Часы, отводимые на дифференцированный зачет по МДК 01.01, входят в раздел 5.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств): 31. Общие сведения о строении материалов, 32. Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях, 33. Сведения об электромонтажных изделиях, 34. Назначение, виды и свойства материалов, 35. Общие сведения об электромонтажных работах, 36. Организацию производства электромонтажных работ, 37. Виды монтажа, 39. Виды соединений, 310. Технологии и виды пайки электромонтажных соединений, 311. Виды припоя, флюсы, 312. Виды нагревающих устройств, 313. Производство печатного монтажа, 314. Производство жгутового монтажа, 315. Производство навесного (проводного) монтажа, 316. Электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре, 319. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, 320. Область применения основных радиодеталей, 338. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры, 341. Общие теоретические сведения о контрольно-измерительных приборах, 344. Виды погрешностей;

2 – *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством): 38. Требования по подготовке проводов к монтажу, 321. Классификацию, основные параметры, маркировку основных радиодеталей, 337. Правила подготовки радиокомпонентов под монтаж, 339. Номенклатуру работ, выполняемых на каждом этапе монтажа; У3. Применять материалы при выполнении монтажных работ, У6. Проводить лужение проводов, У7. Правильно выбирать необходимые в конкретном случае провода, шнуры, кабели, У8. Расшифровывать маркировку основных типов проводов, шнуров и кабелей, У9. Осуществлять пайку элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа, У10. Работать с монтажными схемами печатного монтажа, У12. Составлять схему жгута и таблицу соединений, У13. Изготавливать шаблон для жгута, У14. Производить раскладку проводов и сшивку жгута, У15. Производить прозвонку и биркование жгута различными способами, У16. Пользоваться измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений, У17. Осуществлять монтаж соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента, У18. Проводить работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях, У19. Осуществлять правильный выбор радиодеталей по их основным параметрам, У20. Осуществлять правильный выбор радиодеталей по их основным параметрам, У21. Пользоваться справочной литературой по радиодеталям, У23. Компоновать радиоэлементы на печатных платах с различными способами формовки выводов, У25. Проверять исправность коммутационных устройств, трансформаторов, У27. Составлять монтажные схемы по готовой монтажной плате, У29. Разрабатывать простейшие монтажные схемы по принципиальным схемам, У30. Проверять работоспособность монтажных схем, определять и устранять неисправности, У39. Выполнять работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры;

3 – *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач): У1. Определять работоспособность

имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ, У2. Проверять исправность защитных средств, У5. Читать схемы электромонтажных соединений, У11. Разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств, У38. Проектировать печатные платы на персональном компьютере.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии монтажа» и монтажной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии монтажа»:

- комплекты плат, радиоэлементов;
- комплекты технологической документации;
- комплекты учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии монтажа и сборочных работ);

Технические средства обучения: - компьютер с внутренней и внешней сетью, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование монтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

- стол монтажный по количеству обучающихся – 30 шт.;
- комплект монтажного инструмента;
- электроинструменты для выполнения монтажных работ;
- измерительные инструменты и приспособления;
- верстак слесарный с тисками;
- пульт питания БИ7895-2118;
- светильник;
- вытяжная вентиляция;
- контрольные образцы выполняемых работ;
- комплект плакатов;
- типовые технологические процессы на радиоэлементы;
- альбомы чертежей на уроки по темам.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- комплект монтажного инструмента;
- электроинструменты для выполнения монтажных работ;
- измерительные инструменты и приспособления.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002.
2. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств. – М.: Техносфера, 2007.
3. Белевцев А.Т. Монтаж радиоаппаратуры и приборов. – М.: Высшая школа, 1975.
4. Никулин Н.В., Назаров А.С. Радиоматериалы и радиокомпоненты.– М.: Высшая школа,1986.
5. Пестриков В.М. Уроки радиотехника. Практическое использование современных радиоэлектронных схем и радиокомпонентов: Учебно-справочное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2000.
6. Нестеренко И.И. Цвет, код, символика электронных компонентов. – М.: СОЛОН-Пресс,2004.
7. Мукосеев В.В., Сидоров И.Н. Маркировка и обозначение радиоэлементов. Системы цветовой и буквенно-цифровой маркировки отечественных и зарубежных радиоэлектронных элементов. Справочник. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001.
8. Скакун В.А. Руководство по обучению слесарному делу. – М.: Высшая школа, 1982.

9. Скакун В.А. Производственное обучение общеслесарным работам. – М.: Высшая школа, 1989.
10. Московкин Л.Н., Сорокина Н.Н. Слесарно-сборочные работы в производстве радиоаппаратуры и приборов. – М.: Высшая школа, 1987.
11. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. – М.: Высшая школа, 1984.
12. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу – М.: Высшая школа, 1982.
13. Заводская техническая документация
14. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. / ОК 016-94.
15. Кругликов Г.И. Настольная книга мастера производственного обучения: учеб. Пособие для студ. проф. образования / Г.И. Кругликов. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.-272с.

Дополнительные источники:

1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ 23584-79.
2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ 2РМ ГОСТ 23590-79.
3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНОМУ МОНТАЖУ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ГОСТ 23592-79.
4. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. ФОРМОВКА и УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ГОСТ 29137-91.
5. ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ. Общие технические требования. ОСТ 92-0286-80.
6. ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА И ПРИБОРЫ. Технические требования и требования безопасности к типовым технологическим операциям сборки и монтажа блоков и узлов на печатных платах. ОСТ-92-1042-82.;
7. <http://fcior.edu.ru/>
8. <http://www.engineer.bmstu.ru/res/RL6/utp/index.htm>
9. <http://www.chip-dip.ru/>
10. http://www.falstad.com/circuit_ru/

Журналы

1. Радио
2. Радиоконструктор

Профессиональные информационные системы PCAD, AutoCAD, Visio

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обучающимся предоставляется право ознакомления с содержанием курса, требованиями к результату обучения, с условиями прохождения учебной и производственной практики. Реализация программы модуля предполагает рассредоточенную учебную практику после изучения каждого раздела. Занятия по учебной практике проводятся в монтажной мастерской.

Производственная практика по профессии проводится концентрированно после освоения всех разделов модуля на предприятиях, направление деятельности которого соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.01. «Выполнение работ по монтажу и демонтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры» является освоение

междисциплинарного курса МДК 01.01 «Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной техники» и учебной практики.

Результаты прохождения учебной и производственной практики по модулю учитываются при проведении экзамена по профессиональному модулю.

Изучение программы модуля завершается итоговой аттестацией, результаты которой оцениваются в форме экзамена, состоящего из двух этапов: теоретического и практического.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин профессионального цикла: «Основы черчения», «Основы электротехники», «Введение в профессию: общие компетенции профессионала», «Охрана труда».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие среднего или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Выполнение работ по монтажу и демонтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры», опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, стажировка преподавателей в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: преподаватели междисциплинарного курса «Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной техники», а также общепрофессиональных дисциплин: «Основы черчения», «Основы электротехники», «Введение в профессию: общие компетенции профессионала», «Охрана труда».

Мастера производственного обучения: наличие квалификационного разряда по профессии рабочего не ниже 4, соответствующей требованиям стандарта 210401.01 Радиомеханик. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Стажировка мастеров производственного обучения в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Выполняет работы по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры:</p> <p>1. <i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения об электромонтажных изделиях, электромонтажных работах, узлах и деталях радиоэлектронной аппаратуры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять состав радиоэлектронного изделия. - различает виды монтажа РЭА (механический, электрический, навесной, жгутовой, печатный). <p>2. <i>Владеет первичным навыком работы</i> цифровыми и стрелочными мультиметрами (тестерами):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен определить цену деления стрелочного мультиметра, - способен прозвонить монтажные соединения, - способен измерить силу тока, напряжение, сопротивление. <p>3. <i>Владеет</i> понятиями: линейные размеры, допуски на линейные размеры, система допусков (ЕСДП), погрешности измерений.</p> <p><i>Умеет</i> пользоваться таблицей предельных отклонений размеров в системе ЕСДП.</p> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определить предельные размеры и допуск на размер, подобрать средств измерения конкретного линейного размера; - измерить линейные размеры технической линейкой, штангенциркулем, микрометром. <p>4. <i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о строение материалов, - основные механические и тепловые характеристики радиоматериалов, области их применения. <p><i>Умеет</i> классифицировать электротехнические материалы по электропроводности (проводники,</p>	<p>Входной:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирование; <p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспресс-опрос, тестирование, - оценка по результатам выполнения практических работ, - контрольные работы по темам); <p>Итоговый: тестирование по разделу 1.</p>

	<p>полупроводники, диэлектрики). <i>Узнает</i> основные радиоматериалы и изделия из них , используемые при монтаже РЭА, <i>называет</i> их марки, <i>находит</i> их электрические, механические, тепловые характеристики в справочниках.</p> <p>5. <i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы монтажных проводов, радиочастотных кабелей; называет и понимает их основные технические параметры; - область применения основных типов монтажных проводов, радиочастотных кабелей. <p><i>Умеет</i> правильно выбирать необходимые в конкретном случае провода, шнуры, кабели <i>Способен</i> расшифровать маркировку основных типов проводов, шнуров, кабелей.</p> <p>6. <i>Перечисляет</i> основные радиодетали (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, коммутационные изделия), <i>знает</i> их назначение, принцип конструкции, принцип действия, область применения.</p> <p><i>Перечисляет</i> основные полупроводниковые приборы (диоды, светодиоды, стабилитроны, тиристоры, биполярные и полевые транзисторы, интегральные микросхемы), <i>знает</i> их назначение, принцип конструкции, принцип действия, область применения.</p> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать радиодетали и полупроводниковые приборы по их основным параметрам; - <i>определить</i> по маркировке параметры радиодеталей; - пользоваться справочной литературой для определения технических характеристик радиодеталей. <p><i>Владеет</i> первичным навыком проверки исправности радиодеталей и коммутационных устройств с помощью мультиметра.</p> <p>7. <i>Владеет</i> понятием: электрический монтаж радиоэлектронной</p>	
--	---	--

	<p>аппаратуры.</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды электрических соединений (понимает принцип электрических соединений: пайка, сварка, накрутка, склеивание), знает конструктивные требования к ним. - основные марки припоев, флюсов, их назначение, физико-технические характеристики; <i>владеет</i> умением определять их физико-технические характеристики по справочной литературе; - виды нагревательных устройств, используемые при пайке, их технические характеристики, технические средства контроля температуры жала паяльника. - конструкцию печатных плат, разновидности печатных плат, технологию изготовления печатных плат, преимущества печатного монтажа перед объемным монтажом; - конструктивно-технологические нормативные требования, предъявляемые к электромонтажу на печатных платах; - виды, причины и меры предупреждения брака при печатном монтаже; - номенклатуру работ при монтаже печатных плат. <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивно-технологические нормативные требования, предъявляемые к навесному электромонтажу. - виды, причины и меры предупреждения брака при навесном электромонтаже; - номенклатуру работ при навесном электромонтаже. <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовить к работе паяльник, электрообжигалку; - подобрать и определить исправность необходимого монтажного инструмента для конкретного вида работы; - подготовить провода, кабели, радиоэлементы к навесному электромонтажу и к монтажу на печатной плате; 	
--	---	--

	<p>- выполнить механическое крепление проводов и выводов радиоэлементов на контакты различной конструкции;</p> <p>- установить (смонтировать) радиоэлементы на печатную плату по различным вариантам установки;</p> <p>- выполнить пайку электрических соединений и проконтролировать качество паяного соединения.</p> <p>8. <i>Владеет</i> понятием: механический монтаж (сборка) радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p><i>Способен</i> перечислить узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры, входящие в сборку радиоэлектронных приборов (шасси, панели, расширочные панели, установочные радиодетали, коммутирующие устройства, земельные лепестки и т. д.), их назначение.</p> <p><i>Знает:</i></p> <p>- общие сведения об узловой и общей сборке радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры;</p> <p><i>Способен перечислить:</i></p> <p>- основные слесарные операции: (разметка, правка, гибка, резка, опиление, выполнение и обработка отверстий); инструменты и оборудование;</p> <p>- используемые для этих операций, последовательность действий;</p> <p>- требования к качеству выполнения данных операций;</p> <p>- требования техники безопасности при выполнении данных операций.</p> <p>- виды механических соединений (неразъемные, разъемные);</p> <p>- инструменты и оборудование, используемые для выполнения данных видов соединений;</p> <p>- последовательность действий;</p> <p>- требования к качеству выполнения данных соединений;</p> <p>- требования техники безопасности при выполнении данных соединений;</p> <p>- номенклатуру работ, выполняемых на каждом этапе электромеханической сборки.</p> <p><i>Способен:</i></p>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - выполнить разметку детали под сверление, выбрать сверло для сверления отверстия нужного диаметра, выбрать метчик для нарезания резьбы в отверстии; - определить состав изделия и виды соединений в изделии; - расшифровать обозначение винтов, шайб, гаек; - установить земельные лепестки по техпроцессу; - составить последовательность действий для установки установочных радиоэлементов (резисторов, конденсаторов, реле), выбрать необходимые инструменты для сборки, виды стопорения резьбовых соединений; - проводить доработку изделия по листу изменения. <p>9. <i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды конструкторских документов (схема электрическая принципиальная, перечень элементов, схема монтажная, сборочный чертеж, спецификация, чертеж детали), назначение этих документов; - виды технологических документов (технологические процессы, инструкции, технологические паспорта), назначение этих документов; - правила внесения изменений в конструкторские и технологические документы. <p><i>Имеет опыт работы с заводскими образцами конструкторских документов и умеет находить необходимую информацию для проведения монтажных работ согласно конструкторских и технологических документов.</i></p>	
<p>ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиотелевизионной аппаратуры</p>	<p>Выполняет работы по монтажу узлов и элементов телевизионной аппаратуры:</p> <p>1. <i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения об электромонтажных изделиях, электромонтажных работах, узлах и деталях телевизионной аппаратуры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять состав телевизионного 	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспресс-опрос, тестирование, - оценка по результатам выполнения практических работ, - контрольные работы по темам); <p>Итоговый: тестирование по разделу 1.</p>

	<p>изделия.</p> <ul style="list-style-type: none"> - различает виды монтажа (механический, электрический, навесной, жгутовой, печатный). <p>2. <i>Владеет</i> первичным навыком работы цифровыми и стрелочными мультиметрами (тестерами):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен определить цену деления стрелочного мультиметра, - способен прозвонить монтажные соединения, - способен измерить силу тока, напряжение, сопротивление. <p>3. <i>Владеет</i> понятиями: линейные размеры, допуски на линейные размеры, система допусков (ЕСДП), погрешности измерений.</p> <p><i>Умеет</i> пользоваться таблицей предельных отклонений размеров в системе ЕСДП.</p> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определить предельные размеры и допуск на размер, подобрать средств измерения конкретного линейного размера; - измерить линейные размеры технической линейкой, штангенциркулем, микрометром. <p>4. <i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о строение материалов, - основные механические и тепловые характеристики радиоматериалов, области их применения. <p><i>Умеет</i> классифицировать электротехнические материалы по электропроводности (проводники, полупроводники, диэлектрики).</p> <p><i>Узнает</i> основные радиоматериалы и изделия из них, используемые при монтаже РЭА, называет их марки, находит их электрические, механические, тепловые характеристики в справочниках.</p> <p>5. <i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы монтажных проводов, радиочастотных кабелей; называет и понимает их основные технические параметры; - область применения основных типов монтажных проводов, радиочастотных кабелей. <p><i>Умеет</i> правильно выбирать</p>	
--	--	--

	<p>необходимые в конкретном случае провода, шнуры, кабели</p> <p><i>Способен</i> расшифровать маркировку основных типов проводов, шнуров, кабелей.</p> <p>6. <i>Перечисляет</i> основные радиодетали (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, коммутационные изделия), <i>знает</i> их назначение, принцип конструкции, принцип действия, область применения.</p> <p><i>Перечисляет</i> основные полупроводниковые приборы (диоды, светодиоды, стабилитроны, тиристоры, биполярные и полевые транзисторы, интегральные микросхемы), <i>знает</i> их назначение, принцип конструкции, принцип действия, область применения.</p> <p><i>Способен</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать радиодетали и полупроводниковые приборы по их основным параметрам; - <i>определить</i> по маркировке параметры радиодеталей; - пользоваться справочной литературой для определения технических характеристик радиодеталей. <p><i>Владеет</i> первичным навыком проверки исправности радиодеталей и коммутационных устройств с помощью мультиметра.</p> <p>7. <i>Владеет</i> понятием: электрический монтаж радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p><i>Знает</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды электрических соединений (понимает принцип электрических соединений: пайка, сварка, накрутка, склеивание), <i>знает</i> конструктивные требования к ним. - основные марки припоев, флюсов, их назначение, физико-технические характеристики; <i>владеет</i> умением определять их физико-технические характеристики по справочной литературе; - виды нагревательных устройств, используемые при пайке, их технические характеристики, 	
--	--	--

	<p>технические средства контроля температуры жала паяльника.</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкцию печатных плат, разновидности печатных плат, технологию изготовления печатных плат, преимущества печатного монтажа перед объемным монтажом; - конструктивно-технологические нормативные требования, предъявляемые к электромонтажу на печатных платах; - виды, причины и меры предупреждения брака при печатном монтаже; - номенклатуру работ при монтаже печатных плат. <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивно-технологические нормативные требования, предъявляемые к навесному электромонтажу. - виды, причины и меры предупреждения брака при навесном электромонтаже; - номенклатуру работ при навесном электромонтаже. <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовить к работе паяльник, электрообжигалку; - подобрать и определить исправность необходимого монтажного инструмента для конкретного вида работы; - подготовить провода, кабели, радиоэлементы к навесному электромонтажу и к монтажу на печатной плате; - выполнить механическое крепление проводов и выводов радиоэлементов на контакты различной конструкции; - установить (скомпоновать) радиоэлементы на печатную плату по различным вариантам установки; - выполнить пайку электрических соединений и проконтролировать качество паяного соединения. <p>8. <i>Владеет</i> понятием: механический монтаж (сборка) радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p><i>Способен</i> перечислить узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры, входящие в сборку</p>	
--	---	--

	<p>радиоэлектронных приборов (шасси, панели, расшивочные панели, установочные радиодетали, коммутирующие устройства, земельные лепестки и т. д.), их назначение.</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения об узловой и общей сборке радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры; <p><i>Способен перечислить:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные слесарные операции: (разметка, правка, гибка, резка, опиливание, выполнение и обработка отверстий); инструменты и оборудование; - используемые для этих операций, последовательность действий; - требования к качеству выполнения данных операций; - требования техники безопасности при выполнении данных операций. - виды механических соединений (неразъемные, разъемные); - инструменты и оборудование, используемые для выполнения данных видов соединений; - последовательность действий; - требования к качеству выполнения данных соединений; - требования техники безопасности при выполнении данных соединений; - номенклатуру работ, выполняемых на каждом этапе электромеханической сборки. <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить разметку детали под сверление, выбрать сверло для сверления отверстия нужного диаметра, выбрать метчик для нарезания резьбы в отверстии; - определить состав изделия и виды соединений в изделии; - расшифровать обозначение винтов, шайб, гаек; - установить земельные лепестки по техпроцессу; - составить последовательность действий для установки установочных радиоэлементов (резисторов, конденсаторов, реле), выбрать необходимые инструменты 	
--	--	--

		<p>для сборки, виды стопорения резьбовых соединений;</p> <p>- проводить доработку изделия по листу изменения.</p> <p>9. <i>Знает:</i></p> <p>- виды конструкторских документов (схема электрическая принципиальная, перечень элементов, схема соединений (монтажная), сборочный чертеж, спецификация, чертеж детали), назначение этих документов;</p> <p>виды технологических документов (технологические процессы, инструкции, технологические паспорта), назначение этих документов;</p> <p>- правила внесения изменений в конструкторские и технологические документы.</p> <p><i>Имеет опыт работы с заводскими образцами конструкторских документов и умеет находить необходимую информацию для проведения монтажных работ согласно конструкторских и технологических документов.</i></p>	
ПК 1.3.	Составлять электрические схемы соединений	<p>Составляет электрические схемы соединений</p> <p><i>Знает</i> основные электрические схемы соединений (схема электрическая принципиальная, схема соединений (монтажная), их назначение.</p> <p><i>Способен:</i></p> <p>- разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств;</p> <p>- составлять монтажные схемы по готовой монтажной плате;</p> <p>- разрабатывать простейшие монтажные схемы по принципиальным схемам;</p> <p>- проектировать печатные платы на персональном компьютере.</p>	<p>Текущий:</p> <p>- экспресс-опрос,</p> <p>- оценка по результатам выполнения практических работ,</p> <p>Итоговый: тестирование по разделу 2.</p>
ПК 1.4.	Контролировать качество монтажа	<p>Контролирует качество монтажа</p> <p><i>Имеет</i> понятие о видах брака (явный, скрытый, исправимый, неисправимый).</p> <p><i>Знает:</i></p> <p>- причины, вызывающие брак, пути устранения брака</p> <p>- нормативные требования,</p>	<p>Текущий:</p> <p>- экспресс-опрос,</p> <p>- оценка по результатам выполнения практических работ,</p> <p>Итоговый: тестирование по разделу 3.</p>

	<p>предъявляемые к качеству монтажа. <i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - прозвонить электрические соединения, с целью обнаружения ошибок монтажа (прозвонка мультиметром или пробником); - произвести контроль качества монтажа на соответствие нормативным требованиям. 	
<p>ПК 1.5. Изготавливать сложные шаблоны по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов.</p>	<p>Имеет первичный опыт изготовления шаблона по монтажной и принципиальной схеме с составлением таблиц укладки проводов</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные); - понятие шаблона для изготовления жгута, его назначение, технические требования к шаблону; - технологию изготовления шаблона; - номенклатуру работ по изготовлению жгута (раскладка проводов, прозвонка адресов, сшивка, биркование, контроль качества). <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составить схему жгута и таблицу соединений; - изготовить шаблон по схеме жгута и таблице соединений; - разложить жгут на шаблоне согласно таблицы соединений; - связать жгут; - прозвонить жгут на соответствие адресам; - выполнить биркование жгута. 	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспресс-опрос, - оценка по результатам выполнения практических работ, <p>Итоговый: тестирование по разделу 4.</p>
		<p>Дифференцированный зачет по МДК 01.01 (игровое проектирование – защита проекта)</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей	Изучает новейшие технологии в области радиоэлектроники	Интерпретация результатов наблюдений

будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.		за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Умеет осуществлять выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области сопровождения технологических процессов монтажа и сборки РЭА. Умеет оценивать эффективность и качество выполнения работ.	Наблюдение и оценка деятельности обучаемого в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Умеет решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в области сопровождения технологических процессов монтажа и сборки РЭА.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Готов к эффективному поиску необходимой информации. Использует различные источники, включая поиск в Интернет. Умеет проводить анализ и отбор информации, необходимой для решения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использует оперативно и точно различные специализированные программные приложения для качественного выполнения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Умеет эффективно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями, мастерами производственного обучения, наставниками (на предприятии) в ходе обучения для успешного достижения общей цели.	Наблюдение и оценка деятельности обучаемого в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний	Соблюдает правила внутреннего распорядка ОУ. Соблюдает технику безопасности. Готов к службе в рядах вооруженных сил с учётом профессиональных знаний.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы