



УТВЕРЖДЕНО:

**Ученым советом Института сервисных
технологий
Протокол № №7 от 12 января 2026г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
*ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ МОНТАЖА И СБОРКИ СРЕДНЕЙ
СЛОЖНОСТИ УЗЛОВ, БЛОКОВ И ПРИБОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ
ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ***

основной профессиональной образовательной программы среднего
профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих,
служащих

по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Квалификация: Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

год начала подготовки: 2026

Разработчики:

должность	ученая степень и звание, ФИО
преподаватель	Голубцов А.С.

Рабочая программа согласована и одобрена руководителем ППКРС:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Голубцов А.С.</i>

Рабочая программа согласована и одобрена представителем работодателей:

должность	должность, ФИО
<i>Главный технолог ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»</i>	<i>Онищенко Н.Н.</i>



СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля**
- 2 Структура и содержание профессионального модуля**
- 3 Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ/семинаров, занятий в форме практической подготовки (при наличии), и самостоятельной работе**
- 4 Фонд оценочных средств профессионального модуля**
- 5 Фонд оценочных средств для аттестации по модулю**
- 6 Условия реализации профессионального модуля**
- 7 Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля**

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 3

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Выполнение монтажа и сборки средней сложности узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код ОК	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код ВД, ПК	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Выполнение монтажа и сборки средней сложности узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники
ПК 1.1	Выполнять монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 4


	уровня
ПК 1.2	Выполнять типовые слесарные и слесарно-сборочные работы
ПК 1.3	Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники
ПК 1.4	Выполнять монтаж проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<ul style="list-style-type: none"> – подготовки оборудования, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительных инструментов к работе; – установки и монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня; – выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ при сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники; – установки и сборки узлов на несущие конструкции второго уровня; – выполнения операций при сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники; – подготовки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к монтажу; – прокладки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – читать конструкторскую и технологическую документацию; – выбирать и подготавливать к работе слесарные, контрольно-измерительные инструменты, приспособления, оборудование в соответствии с технологической документацией; – подготавливать инструменты и приборы для пайки к работе; – подготавливать компоненты для монтажа на несущие конструкции первого и второго уровня; – выполнять монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня; – выполнять типовые слесарные и слесарно-сборочные работы; – выполнять оконцевание проводов, кабелей и внутриблочных жгутов для их монтажа в несущих конструкциях второго уровня; – припаивать провода, кабели и внутриблочные жгуты к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств; – контролировать качество паяных соединений, сборки несущих конструкций второго уровня и выполненных слесарно-сборочных работ



Знать	<ul style="list-style-type: none">– терминологию и правила чтения конструкторской и технологической документации;– основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого и второго уровня;– способы очистки от загрязнений несущих конструкций;– последовательность выполнения монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня, сборки несущих конструкций второго уровня, типовых слесарных и слесарно-сборочных работ;– последовательность выполнения работ по монтажу проводов, кабелей, внутриблочных жгутов;– последовательность процесса пайки проводов, кабелей, коммутационных элементов и разъемов;– устройство, принцип действия оборудования и контрольно-измерительного инструмента, приспособлений для монтажа электронных устройств любой конструктивной сложности, правила работы с ними;– устройство, принцип действия слесарно-сборочного и контрольно-измерительного инструмента, приспособлений для выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ, правила работы с ними;– устройство, принцип действия оборудования и контрольно-измерительного инструмента, приспособлений для сборки электронных устройств конструктивной сложности второго уровня, правила работы с ними;– марки и характеристики флюсов и припоев;– марки и характеристики проводов и кабелей;– правила маркировки проводов, кабелей, жгутов;– типы коммутационных элементов и виды разъемов;– требования, предъявляемые к паяным соединениям;– технические требования, предъявляемые к проводам, кабелям и внутриблочным жгутам, подлежащим монтажу;– основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого и второго уровня;– способы формирования и крепления внутриблочных жгутов;– виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины и способы предупреждения и исправления;– виды дефектов при выполнении типовых слесарных и слесарно-сборочных работ, их причины, способы предупреждения и исправления;– виды дефектов при сборке несущих конструкций второго уровня, их причины, способы предупреждения и исправления;
-------	--

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 6</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – виды дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причин и способов предупреждения и исправления – требования к организации рабочего места при выполнении работ; – опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ; – правила производственной санитарии; – виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ; – требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего 400 часов,

в том числе в форме практической подготовки 288 часов,
из них на освоение МДК 01.01 – 74 часа, МДК 01.02 – 56 часа,

в том числе самостоятельная работа 4 часа;

практики, в том числе учебная – 144 часа,

производственная – 108 часов.


Промежуточная аттестация – аттестация по модулю 18 часов



2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	в том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 1.4, ОК 01 – ОК 09	Раздел 1 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники	74	18	72	36	–	2	18		
ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 01 – ОК 09	Раздел 2 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники	56	18	54	36	–	2			
УП 01	Учебная практика	144	144						144	
ПП 01	Производственная практика (по профилю специальности)	108	108							
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего:	400	378	126	72	–	4	18	144	108

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 8

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники		74
МДК 01.01 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники		72
Тема 1.1 Организация технологического процесса монтажа РЭА и П	Содержание	16
	1. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ. Правила производственной санитарии. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ	10
	2. Организация производства и технологической подготовки производства радиоэлектронной аппаратуры. Требования к организации рабочего места при выполнении работ	
	3. Нормативные требования технологического процесса монтажа РЭА и П. Техническая документация, используемая при производстве РЭА и П	
	в том числе практических занятий и лабораторных работ	6
Практическое занятие 1 Организация рабочего места монтажника РЭА и П	1	
Практическое занятие 2 Анализ конструкторской и технологической документации	1	
Практическое занятие 3 Разработка электрической принципиальной схемы РЭУ в ПО	4	
Тема 1.2 Оборудование, техническое оснащение и комплектующие для монтажа РЭА и П	Содержание	14
	1. Устройство, принцип действия и правила работы оборудования и приспособлений для монтажа электронных устройств. Расходные материалы для пайки, марки и характеристики флюсов и припоев. Марки и характеристики проводов и кабелей 2. Правила маркировки проводов, кабелей, жгутов. Технические требования, предъявляемые к проводам, кабелям и внутриблочным жгутам, подлежащим монтажу.	8



	Типы коммутационных элементов и виды разъемов	
	в том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	Лабораторная работа 1 Выбор и подготовка к работе оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов для монтажа несущих конструкций первого и второго уровня	1
	Практическое занятие 4 Расшифровка маркировки проводов и кабелей	1
	Практическое занятие 5 Расшифровка маркировки выводных компонентов	2
	Практическое занятие 6 Расшифровка маркировки поверхностно-монтируемых компонентов	2
	Содержание	24
Тема 1.3 Технология монтажа компонентов на несущие конструкции	1. Последовательность выполнения монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня. Способы очистки от загрязнений несущих конструкций	8
	2. Способы формирования внутриблочных жгутов. Последовательность выполнения работ по монтажу проводов, кабелей, внутриблочных жгутов. Последовательность процесса пайки проводов, кабелей, коммутационных элементов и разъемов	
	в том числе практических занятий и лабораторных работ	16
	Лабораторная работа 2 Подготовка компонентов для монтажа на несущие конструкции первого и второго уровня	2
	Лабораторная работа 3 Монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня	4
	Лабораторная работа 4 Изготовление внутриблочного жгута электронного устройства согласно требованиям технической документации	4
	Лабораторная работа 5 Пайка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств	4
Лабораторная работа 6 Оконцевание проводов, кабелей и внутриблочных жгутов для их монтажа в несущих конструкциях второго уровня	2	
Тема 1.4 Контроль качества монтажа	Содержание	18
	1. Устройство, принцип действия и правила работы контрольно-измерительных приборов и инструментов	10



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТУРИЗМА И СЕРВИСА»


СМК
РГУТИС

Лист 10

	2. Требования, предъявляемые к паяным соединениям	
	3. Виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины и способы предупреждения и исправления. Виды дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причин и способов предупреждения и исправления	
	в том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа 7 Контроль качества паяных соединений	2
	Лабораторная работа 8 Контроль качества пайки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств	2
	Лабораторная работа 9 Контроль качества монтажа несущие конструкции первого и второго уровня	4
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1:		
1. Изучение терминологии и правил чтения конструкторской и технологической документации.		
2. Изучение технической документации на электронные устройства.		
3. Изучение ГОСТ из ЕСКД и ЕСТД.		
4. Расшифровка маркировки различных видов компонентов, проводов и кабелей.		
5. Изучение правил маркировки различных видов жгутов.		
6. Изучение видов дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины и способы предупреждения и исправления.		2
7. Изучение видов дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причин и способов предупреждения и исправления.		
8. Освоение правил работы с контрольно-измерительными приборами и инструментами.		
9. Изучение требований, предъявляемых к паяным соединениям.		
10. Разработка различных типов электрических схем РЭУ в ПО, согласно ГОСТ		
Раздел 2 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники		56
МДК 01.02 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники		54
Тема 2.1 Типовые слесарные и слесарно-сборочные операции	Содержание	14
	1. Организация рабочего места слесаря-сборщика электронных устройств. Технологические карты и инструкции. Контрольно-измерительные приборы и	6



	инструменты	
	2. Виды слесарных операций и их назначение. Типовые слесарные операции, используемые при сборке электронных устройств. Последовательность выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ	
	3. Виды дефектов при выполнении типовых слесарных и слесарно-сборочных работ, их причины, способы предупреждения и исправления	
	в том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа 1 Выбор и подготовка к работе оборудования, слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для слесарных и сборочных работ	2
	Практическое занятие 1 Определение и выбор видов различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня	2
	Лабораторная работа 2 Выполнение различных соединений в несущих конструкций первого и второго уровня	2
	Лабораторная работа 3 Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ	2
	Содержание	28
Тема 2.2 Сборка несущих конструкций второго уровня	1. Основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого и второго уровня	8
	2. Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств. Технология сборки электронных узлов	
	3. Последовательность выполнения сборки несущих конструкций второго уровня. Способы крепления внутриблочных жгутов	
	4. Виды дефектов при сборке несущих конструкций второго уровня, их причины, способы предупреждения. Определение и исправление дефектов сборки	
	в том числе практических занятий и лабораторных работ	20
	Лабораторная работа 4 Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств	2
	Лабораторная работа 5 Крепление внутриблочных жгутов в электронных устройствах	4
	Лабораторная работа 6 Сборка несущей конструкции второго уровня	8
	Практическое занятие 2 Выявление и описание дефектов сборки несущей конструкции	4

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 12</i>

	второго уровня	
	Практическое занятие 3 Составление и заполнение сопроводительной документации на техпроцесс сборки электронных устройств	2
Тема 2.3 Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня	Содержание	12
	1. Устройство, принцип действия и правила работы контрольно-измерительных инструментов и оборудования	4
	2. Требования, предъявляемые к качеству сборки несущих конструкций второго уровня в том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа 7 Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня	4
	Лабораторная работа 8 Контроль качества выполненных слесарно-сборочных работ	4
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2: 1. Изучение правил организации и комплектации рабочего места слесаря. 2. Изучение технической документации на технологический процесс сборки электронных устройств. 3. Изучение ГОСТ на слесарные и слесарно-сборочные работы из ЕСКД и ЕСТД. 4. Изучение видов различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня. 5. Изучение последовательности выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ. 6. Изучение конструкции и принципа действия контрольно-измерительных приборов и инструментов. 7. Освоение приемов подготовки деталей и узлов для сборки электронных устройств. 8. Изучение последовательности выполнения сборки несущих конструкций второго уровня. 9. Изучение способов крепления внутриблочных жгутов. 10. Изучение видов дефектов при сборке несущих конструкций второго уровня, их причины, способы предупреждения. 11. Изучение требований, предъявляемых к качеству сборки несущих конструкций второго уровня. 12. Изучение контрольных операций определения качества сборки несущих конструкций второго уровня. 13. Составление сопроводительной документации на техпроцесс сборки электронных устройств. 14. Определение дефектов слесарно-сборочных работ. 15. Изучение способов устранения дефектов слесарно-сборочных работ.		2

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 13

<p>Учебная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор и подготовка к работе оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов для монтажа несущих конструкций первого и второго уровня. 2. Работа с конструкторской и технологической документацией. 3. Подготовка и монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня. 4. Изготовление и маркировка внутриблочных жгутов электронных устройств согласно требованиям технической документации. 5. Оконцевание проводов, кабелей и внутриблочных жгутов для их монтажа в несущих конструкциях второго уровня. 6. Пайка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств. 7. Выполнение контроля качества монтажа и пайки несущих конструкций первого и второго уровня. 8. Эксплуатация оборудования и контрольно-измерительных приборов и инструментов при выполнении различных видов работ. 9. Выбор и подготовка к работе оборудования, слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для слесарных и сборочных работ. 10. Выполнение различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня. 11. Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ. 12. Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств. 13. Крепление внутриблочных жгутов в электронных устройствах. 14. Сборка несущей конструкции второго уровня. 15. Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня. 16. Контроль качества выполненных слесарно-сборочных работ. 	144
<p>Производственная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инструктаж по технике безопасности, охране труда, электро- и пожаробезопасности. 2. Работа с конструкторской и технологической документацией. 3. Подготовка и монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня. 4. Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств. 5. Изготовление, маркировка и крепление внутриблочных жгутов электронных устройств согласно требованиям 	108



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТУРИЗМА И СЕРВИСА»

СМК
РГУТИС

Лист 14

<p>технической документации.</p> <p>5. Пайка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств.</p> <p>6. Эксплуатация оборудования и контрольно-измерительных приборов и инструментов при выполнении различных видов работ.</p> <p>7. Выполнение контроля качества монтажа и пайки несущих конструкций первого и второго уровня.</p> <p>8. Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ.</p> <p>9. Сборка несущей конструкции второго уровня.</p> <p>10. Контроль качества выполненных слесарно-сборочных работ.</p> <p>11. Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня.</p>	
Всего	400



3. Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ/семинаров, занятий в форме практической подготовки (при наличии), и самостоятельной работе

В рамках освоения профессионального модуля реализуются следующие виды занятий: лекционные занятия, практические занятия, в том числе в форме практической подготовки.

3.1. Тематика и содержание практических занятий/лабораторных работ

Раздел 1 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники

МДК 01.01 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники

Практическое занятие 1

Тема 1.1 Организация технологического процесса монтажа РЭА и П

Содержание: Организация рабочего места монтажника РЭА и П

Практическое занятие 2

Тема 1.1 Организация технологического процесса монтажа РЭА и П

Содержание: Анализ конструкторской и технологической документации

Практическое занятие 3

Тема 1.1 Организация технологического процесса монтажа РЭА и П

Содержание: Разработка электрической принципиальной схемы РЭУ в ПО

Лабораторная работа 1

Тема 1.2 Оборудование, техническое оснащение и комплектующие для монтажа РЭА и П

Содержание: Выбор и подготовка к работе оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов для монтажа несущих конструкций первого и второго уровня

Практическое занятие 4

Тема 1.2 Оборудование, техническое оснащение и комплектующие для монтажа РЭА и П

Содержание: Расшифровка маркировки проводов и кабелей

Практическое занятие 5

Тема 1.2 Оборудование, техническое оснащение и комплектующие для монтажа РЭА и П

Содержание: Расшифровка маркировки выводных компонентов

Практическое занятие 6

Тема 1.2 Оборудование, техническое оснащение и комплектующие для монтажа РЭА и П

Содержание: Расшифровка маркировки поверхностно-монтируемых компонентов

Лабораторная работа 2

Тема 1.3 Технология монтажа компонентов на несущие конструкции

Содержание: Подготовка компонентов для монтажа на несущие конструкции первого и второго уровня



Лабораторная работа 3

Тема 1.3 Технология монтажа компонентов на несущие конструкции

Содержание: Монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня

Лабораторная работа 4

Тема 1.3 Технология монтажа компонентов на несущие конструкции

Содержание: Изготовление внутриблочного жгута электронного устройства согласно требованиям технической документации

Лабораторная работа 5

Тема 1.3 Технология монтажа компонентов на несущие конструкции

Содержание: Пайка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств

Лабораторная работа 6

Тема 1.3 Технология монтажа компонентов на несущие конструкции

Содержание: Оконцевание проводов, кабелей и внутриблочных жгутов для их монтажа в несущих конструкциях второго уровня

Лабораторная работа 7

Тема 1.4 Контроль качества монтажа

Содержание: Контроль качества паяных соединений

Лабораторная работа 8

Тема 1.4 Контроль качества монтажа

Содержание: Контроль качества пайки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств

Лабораторная работа 9

Тема 1.4 Контроль качества монтажа

Содержание: Контроль качества монтажа несущие конструкции первого и второго уровня

Раздел 2 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники

МДК 01.02 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники

Лабораторная работа 1

Тема 2.1 Типовые слесарные и слесарно-сборочные операции

Содержание: Выбор и подготовка к работе оборудования, слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для слесарных и сборочных работ

Практическое занятие 1

Тема 2.1 Типовые слесарные и слесарно-сборочные операции

Содержание: Определение и выбор видов различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня

Лабораторная работа 2

Тема 2.1 Типовые слесарные и слесарно-сборочные операции



Содержание: Выполнение различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня

Лабораторная работа 3

Тема 2.1 Типовые слесарные и слесарно-сборочные операции

Содержание: Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ

Лабораторная работа 4

Тема 2.2 Сборка несущих конструкций второго уровня

Содержание: Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств

Лабораторная работа 5

Тема 2.2 Сборка несущих конструкций второго уровня

Содержание: Крепление внутриблочных жгутов в электронных устройствах

Лабораторная работа 6

Тема 2.2 Сборка несущих конструкций второго уровня

Содержание: Сборка несущей конструкции второго уровня

Практическое занятие 2

Тема 2.2 Сборка несущих конструкций второго уровня

Содержание: Выявление и описание дефектов сборки несущей конструкции второго уровня

Практическое занятие 3

Тема 2.2 Сборка несущих конструкций второго уровня

Содержание: Составление и заполнение сопроводительной документации на техпроцесс сборки электронных устройств

Лабораторная работа 7

Тема 2.3 Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня

Содержание: Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня

Лабораторная работа 8

Тема 2.3 Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня

Содержание: Контроль качества выполненных слесарно-сборочных работ

3.2. Тематика и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся.

Цель и задачи самостоятельной работы обучающегося: формирование и воспитание многогранной, творческой личности, со сложившимися приоритетами, правилами поведения, с системой ценностей и верными представлениями о мире в целом.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.



Самостоятельная работа выполняется в форме проработки конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) и подготовки к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление практических работ; отчетов и подготовка к их защите.

Тематика и содержание

Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1:

Раздел 1 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники

- 1. Изучение терминологии и правил чтения конструкторской и технологической документации.*
- 2. Изучение технической документации на электронные устройства.*
- 3. Изучение ГОСТ из ЕСКД и ЕСТД.*
- 4. Расшифровка маркировки различных видов компонентов, проводов и кабелей.*
- 5. Изучение правил маркировки различных видов жгутов.*
- 6. Изучение видов дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины и способы предупреждения и исправления.*
- 7. Изучение видов дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причин и способов предупреждения и исправления.*
- 8. Освоение правил работы с контрольно-измерительными приборами и инструментами.*
- 9. Изучение требований, предъявляемых к паяным соединениям.*
- 10. Разработка различных типов электрических схем РЭУ в ПО, согласно ГОСТ*

Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2:

Раздел 2 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники

- 1. Изучение правил организации и комплектации рабочего места слесаря.*
- 2. Изучение технической документации на технологический процесс сборки электронных устройств.*
- 3. Изучение ГОСТ на слесарные и слесарно-сборочные работы из ЕСКД и ЕСТД.*
- 4. Изучение видов различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня.*
- 5. Изучение последовательности выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ.*
- 6. Изучение конструкции и принципа действия контрольно-измерительных приборов и инструментов.*
- 7. Освоение приемов подготовки деталей и узлов для сборки электронных устройств.*
- 8. Изучение последовательности выполнения сборки несущих конструкций второго уровня.*
- 9. Изучение способов крепления внутриблочных жгутов.*
- 10. Изучение видов дефектов при сборке несущих конструкций второго уровня, их причины, способы предупреждения.*
- 11. Изучение требований, предъявляемых к качеству сборки несущих конструкций второго уровня.*
- 12. Изучение контрольных операций определения качества сборки несущих конструкций второго уровня.*



13. Составление сопроводительной документации на техпроцесс сборки электронных устройств.

14. Определение дефектов слесарно-сборочных работ.

15. Изучение способов устранения дефектов слесарно-сборочных работ.

4. Фонд оценочных средств профессионального модуля

4.1. Формы аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
<i>МДК 01.01 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники</i>	Контрольная работа	оценка практических работ, оценка самостоятельной работы, устный опрос
<i>МДК 01.02 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</i>	Контрольная работа	оценка практических работ, оценка самостоятельной работы, устный опрос
Учебная практика	Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания
Производственная практика	Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания

Промежуточная аттестация – аттестация по модулю

4.2. Результаты освоения профессионального модуля

Профессиональные, общие компетенции, личностные результаты

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня	– оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; – правильность выполнения норм и правил безопасности; – грамотность использования конструкторско-технологической документации; – правильное выполнение монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня
ПК 1.2 Выполнять типовые слесарные и слесарно-сборочные работы	– оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; – правильность выполнения норм и правил безопасности; – грамотность использования конструкторско-технологической документации; – правильный подбор и подготовка оборудования и инструмента для выполнения типовые слесарные и слесарно-сборочные работы;



	правильное выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ
ПК 1.3 Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники	<ul style="list-style-type: none"> – оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; – правильность выполнения норм и правил безопасности; – грамотность использования конструкторско-технологической документации; правильное выполнение работ по сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники
ПК 1.4 Выполнять монтаж проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники	<ul style="list-style-type: none"> – оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; – правильность выполнения норм и правил безопасности; – грамотность использования конструкторско-технологической документации; правильное выполнение монтажа проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; – объективная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация ответственности за принятые решения; – обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; – демонстрация финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и



	производственной практик; – обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– грамотность устной и письменной речи; – ясность формулирования и изложения мыслей
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	– грамотное применение стандартов антикоррупционного поведения; – эффективная демонстрация осознанного поведения на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; – знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций; – применение принципов бережливого производства
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– эффективное использование средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности; – грамотное поддержание необходимого уровня физической подготовленности для успешного выполнения профессиональной деятельности
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке

4.3. Требования к портфолио

Тип портфолио: *смешанный тип*

- Доклады и сообщения по отдельным темам междисциплинарного курса профессионального модуля, предусмотренные программой.

- Отчеты по практическим работам, выполненным при изучении междисциплинарного курса профессионального модуля.

Дополнительные материалы:

1. Грамоты, дипломы



- Сертификаты за участие в мероприятиях колледжа и Московского региона.
- Приказы о поощрениях.

Требования:

Требования к презентации и защите портфолио: - не предусмотрено

Требования к структуре и оформлению портфолио: - не предусмотрено

Обязательно наличие всего перечня, входящего в состав обязательной части портфолио.

Специальных требований к оформлению нет.

Показатели оценки портфолио на аттестацию по модулю :

Коды проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Наличие аттестационного листа	да / нет
ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Наличие и качественное выполнение докладов, сообщений и рефератов, содержание которых соответствует выданному заданию	да / нет
ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Оформление докладов, сообщений и рефератов в соответствии с требованиями	да / нет
ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Положения об оформлении текстовых документов	да / нет
ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Защита отчетов о прохождении практики	да / нет

4.5. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля – МДК:

4.5.1 Типовые задания для оценки освоения МДК.01.01

Перечень теоретических вопросов для формирования заданий

- Оснащение рабочего места.
- Жгутовой монтаж. Раскладка и вязка жгута.
- Применение пайки в производстве РЭА. Сущность пайки.
- Монтажный инструмент.
- Инструмент для пайки.
- Защита от статического электричества.
- Требования к качеству паяных соединений.
- Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
- Технологический инструмент и оснастка для индивидуальных рабочих мест.
- Припой и флюсы. Их марки, свойства и применение.
- Виды технической документации.
- Схема электрическая принципиальная. Назначение, УГО элементов на схеме.
- Сварка: основные понятия, определения, способы сварки.
- Склеивание и герметизация: назначение, применение, основные методы, способы выполнения, приспособления, преимущества и недостатки.



15. Виды разъемных соединений в радиоаппаратуре
16. Виды неразъемных соединений в радиоаппаратуре
17. Конструкция монтажных проводов, основные марки и подготовка их к работе.
18. Конструкция обмоточных проводов, основные марки и подготовка их к работе.
19. Ленточные монтажные провода.
20. Подготовка проводов, кабелей и выводов электрорадиоэлементов (ЭРЭ) к монтажу.
21. Жгутовой монтаж. Раскладка и вязка жгута.
22. Наложение нитяного банджа. Контроль качества вязки жгута.
23. Типовой технологический процесс изготовления жгута.
24. Материалы для изготовления печатных плат, конструкции печатных плат.
25. Методы изготовления печатных плат, получение рисунков схемы, создание токопроводящих покрытий на диэлектрике.
26. Радиоэлементы, изготовленные способом печатания.
27. Виды монтажа узлов на печатных платах, установка навесных элементов на печатных платах, варианты установки.
28. Автоматизация процессов пайки.
29. Поверхностный монтаж печатных плат, виды монтажа чип-компонентов.
30. Способы нанесения на плату паяльной пасты при монтаже поверхностно-монтируемых компонентов (ПМИ)
31. Основные способы пайки оплавлением
32. Технологии очистки печатных плат при монтаже ПМИ
33. Виды дефектов монтажа ПМИ и особые методы контроля
34. Основные этапы миниатюризации РЭА.
35. Унифицированные функциональные модули.
36. Функционально-узловой метод модульного конструирования
37. Полупроводниковые диоды: классификация, назначение, применение, требования к монтажу.
38. Полупроводниковые транзисторы: классификация, маркировка, назначение, требования к монтажу.
39. Пленочные интегральные микросхемы, способы получения тонких пленок.
40. Методы изготовления полупроводниковых микросхем.
41. Условные обозначения микросхем, требования к монтажу
42. Демонтаж и замена деталей при объемном монтаже.
43. Демонтаж и устранение неисправностей при монтаже печатных плат
44. Приемы демонтажа чип-компонентов и применяемое оборудование
45. Технология сборки и монтажа выпрямителя
46. Технология сборки и монтажа усилителя звуковой частоты
47. Технология сборки и монтажа автогенераторов
48. Типовые элементы устройств импульсной и вычислительной техники
49. Особенности монтажа аппаратуры СВЧ
50. Надежность и качество РЭА. Пути повышения надежности

**Наименование проверяемой компетенции
ОК01-ОК09, ПК 1.1.**

1. Какие инструменты применяют в электронике и точной механике для установки электронных компонентов поверхностного монтажа SMD, полупроводниковых пластин и других SMT компонентов?



1. Круглогубцы;
2. Пинцеты;
3. Оловоотсос;
4. Бокорезы.

2. Какой инструмент используют для удобного неповреждающего подъема и перемещения электронных компонентов, а также других мелких деталей, имеющих относительно гладкую и непористую поверхность?

- 1 Плоскогубцы;
- 2 Термозжестрактор;
- 3 Вакуумный пинцет;
- 4 Термопинцет.

3. Серийное производство характеризуется:

- 1 ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися партиями и сравнительно большим объемом выпуска;
- 2 узкой номенклатурой и большим объемом выпуска;
- 3 широкой номенклатурой изготавливаемых изделий и малым объемом выпуска.

4. Определите последовательность технологических операций при изготовлении печатного узла с микросхемами в корпусе BGA

1. Приемка ОТК
2. Рентген-контроль
3. Отмывка
4. Монтаж
5. Влагозащита

--	--	--	--	--

5. Установите соответствие назначения инструмента и его наименования

Назначение инструмента	Наименование
1. Удержание ЭРЭ и проводов при монтаже/демонтаже	А. Вакуумный пинцет
2. Захват и перемещение мелких и хрупких деталей, имеющих гладкую поверхность	В. Ручной манипулятор
3. Контактный монтаж/демонтаж ЭРЭ	С. Пинцет
4. Монтаж ЭРЭ термо-воздушным методом	Д. Термофен
5. Монтаж компонентов малого размера, с малым шагом выводов и матричным расположением выводов в опытном и мелкосерийном производствах	Е. Паяльная станция



1	2	3	4	5

6. Установите соответствие назначения инструмента и его наименования

Назначение инструмента	Наименование
1. Монтаж/демонтаж SMD ЭРЭ	А. Круглогубцы
2. Формовка проволочных выводов ЭРЭ	В. Термопинцет
3. Удаление излишек выводов ЭРЭ	С. Дымоуловитель
4. Для удобства работы с микро и мини компонентами и ПП с высокой плотностью монтажа	Д. Бокорезы
5. Поглощение и фильтрация вредных паров, выделяемых при пайке	Е. Бестеновой светильник

1	2	3	4	5

7. Сопоставьте определения.

А. Переход	1. законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода. Например, закрепление заготовки, смена инструмента и т. д	
Б. Установка	2. законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке	
С. Вспомогательный переход	3. часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок	
А	Б	С

4.5.2 Типовые задания для оценки освоения МДК01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем

Наименование проверяемой компетенции
ОК01-ОК09, ПК 1.2.



1. Какова будет последовательность выполнения технологических операций при изготовлении печатного узла?

1. пайка;
2. установка ЭРЭ;
3. отмывка ПП;
4. формовка выводов ЭРЭ;
5. контроль.

--	--	--	--	--

2. Какова будет последовательность демонтажа электрорадиоэлементов с печатной платы ее при ремонте?

- 1 диоды
- 2 микросхемы
- 3 резисторы
- 4 транзисторы

--	--	--	--

3. Какова будет последовательность монтажа выводных электрорадиоэлементов на печатную плату?

- 1 диоды
- 2 микросхемы
- 3 резисторы
- 4 транзисторы

--	--	--	--

4. Установите соответствие типов электрических схем и их обозначений согласно ЕСКД

1. Соединений	А. Э1
2. Подключения	В. Э2
3. Функциональная	С. Э3
4. Структурная	Д. Э4
5. Принципиальная	Е. Э5

1	2	3	4	5

**Наименование проверяемой компетенции
ОК01-ОК09, ПК 1.3**



1. Теоретические задания (проверка знаний)

Задание 1.1. Перечислите основные этапы технологического процесса сборки электронного блока. Для каждого этапа укажите:

- ключевые операции;
- применяемое оборудование/инструменты;
- контрольные точки качества.

Критерии оценки: полнота перечня этапов, корректность описания операций и инструментов, указание контрольных точек.

Задание 1.2. Опишите требования к подготовке радиоэлементов перед монтажом (формовка выводов, лужение, проверка номиналов). Приведите примеры типичных дефектов элементов, исключающих их использование.

Критерии оценки: точность описания требований, перечень дефектов, обоснование недопустимости использования дефектных элементов.

Задание 1.3. Объясните различия между:

- навесным монтажом и поверхностным монтажом (SMT);
- ручной и автоматизированной сборкой.

Укажите преимущества и ограничения каждого метода.

Критерии оценки: чёткость разграничения методов, аргументированность преимуществ/ограничений.

2. Практико-ориентированные задания (проверка умений)

Задание 2.1. По предоставленной принципиальной схеме и перечню элементов:

1. Составьте маршрутную карту сборки узла (последовательность операций).
2. Выберите инструменты и оборудование для выполнения монтажа.
3. Укажите контрольные точки для проверки качества пайки и монтажа.

Материалы: схема усилителя на ОУ, список компонентов (резисторы, конденсаторы, микросхема).

Критерии оценки: логичность маршрутной карты, корректность выбора инструментов, полнота контрольных точек.

Задание 2.2. Выполните монтаж компонентов на макетную плату по заданной схеме:

- установите резисторы и конденсаторы с соблюдением полярности;
- выполните пайку соединений (контроль качества: отсутствие перемычек, не пропаянных контактов);
- проведите визуальный и функциональный контроль собранного узла.

Критерии оценки: аккуратность монтажа, качество пайки, корректность проверки работоспособности.

Задание 2.3. Проанализируйте дефектный узел (предоставляется преподавателем):

- выявите типы дефектов (непропай, механические повреждения, неверная полярность);
- предложите способы устранения дефектов;
- опишите меры профилактики подобных ошибок.

Критерии оценки: точность диагностики, обоснованность способов устранения, полнота профилактических мер.



3. Ситуационные задачи (проверка анализа и принятия решений)

Задание 3.1. В процессе сборки блока выявлен перегрев одного из резисторов. Опишите алгоритм действий:

1. Как определить причину перегрева?
2. Какие измерения необходимо провести?
3. Какие компоненты могут потребовать замены?

Критерии оценки: последовательность действий, корректность методов диагностики, обоснованность замены компонентов.

Задание 3.2. При автоматизированной сборке партии плат обнаружено несоответствие расположения компонентов на 10 % изделий. Укажите:

- возможные причины ошибки (технологические, программные, человеческие);
- шаги по локализации проблемы;
- корректирующие действия для предотвращения брака.

Критерии оценки: глубина анализа причин, чёткость плана действий, реалистичность корректировок.

Задание 3.3. Вам поручено организовать сборку нового прибора. Составьте план подготовительных работ:

- перечень необходимой документации (схемы, ТУ, инструкции);
- список инструментов и оснастки;
- этапы входного контроля компонентов.

Критерии оценки: полнота плана, соответствие нормативным требованиям, учёт контрольных операций.

4. Задания на работу с документацией

Задание 4.1. По чертежу печатного узла:

- определите типы монтажных соединений (пайка, винтовые соединения и т. п.);
- выделите элементы, требующие особого внимания при сборке (высоковольтные цепи, чувствительные компоненты);
- составьте краткую инструкцию по монтажу для оператора.

Критерии оценки: точность интерпретации чертежа, выделение критических элементов, ясность инструкции.

Задание 4.2. Проанализируйте технологическую карту сборки блока. Найдите:

- несоответствия между операциями и указанными инструментами;
- пропуски контрольных точек;
- нарушения последовательности сборки.

Предложите исправления.

Критерии оценки: внимательность к деталям, обоснованность предложений по исправлению.

Критерии итоговой оценки

- **«Отлично»:** полное выполнение заданий, отсутствие ошибок, аргументированные решения.
- **«Хорошо»:** незначительные ошибки в расчётах/интерпретации, корректные методы устранения.
- **«Удовлетворительно»:** частичные решения, необходимость уточнений, допущены ошибки в выборе инструментов/методов.



- **«Неудовлетворительно»:** грубые ошибки, отсутствие логики в решениях, несоблюдение требований безопасности.

Наименование проверяемой компетенции
ОК01-ОК09, ПК 1.4

1. Технологический документ, содержащий сводные данные по составу применяемых операций, оборудованию, технологических документов и по трудозатратам на технологический процесс, называется

- 1 технологической инструкцией
- 2 операционной картой
- 3 маршрутной картой
- 4 технологической ведомостью

2. Вставьте пропущенное слово:

Технологическая _____ - совокупность средств труда, предназначенных для установки заготовок на станках (станочное приспособление), закрепления режущих инструментов (вспомогательное приспособление), транспортировки обработанных деталей и выполнения сборочных операций (сборочное приспособление), а также для выполнения контрольных операций (контрольно-измерительное приспособление)

3. Вставьте пропущенное слово:

Для _____ проводящего рисунка в процессе производства печатной платы и отдельных ее участков от воздействия флюсов и припоев при монтаже компонентов используют паяльную маску.

4. Вставьте пропущенное слово:

_____ - эргономичный инструмент для демонтажа микросхем планарного исполнения, оснащен вакуумным захватом, исключает перегрев корпуса и уменьшает риск механического повреждения тонких выводов и контактов

5. Вставьте пропущенное слово:

Метод получения рисунка проводников за счет удаления участков фольги с пробельных мест в основном химическим способом – травлением называется _____

Указать технологические операции этапа механической обработки печатных плат:

- a. входной контроль материала;
- b. сенсбилизация;
- c. сверление монтажных отверстий;



- d. нанесение жидкого фоторезиста;
- e. получение чистового контура заготовки.

6. Получение рисунка печатных проводников на поверхности медной фольги путем продавливания защитной краски через сетчатый трафарет лежит в основе следующего метода:

- a. фотопечати;
- b. трафаретной печати;
- c. офсетной печати.

7. Контактное копирование рисунка печатного монтажа с фотошаблона на основании, покрытое светочувствительным слоем, лежит в основе следующего метода:

- a. фотопечати;
- b. трафаретной печати;
- c. офсетной печати

8. Сопоставьте значение коэффициента закрепления и вида производства:

А. $K_{з.о} = 20 - 40$	1. Крупносерийное	
Б. $K_{з.о} = 10 - 20$	2. Среднесерийное	
С. $K_{з.о}$ свыше 1 – 10	3. Мелкосерийное	
А	Б	С

Тест №1

Совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта изделий называется следующим образом:
а) технологический процесс; б) производственный процесс; в) технологическая операция.

Законченная часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, называется следующим образом:

- а) технологическая операция; б) технологический переход; в) технологический процесс.

Какой вид технологического процесса характеризуется единством содержания и последовательности большинства технологических операций и переходов для групп изделий с общими конструктивными признаками:

- а) единичный; б) типовой;
- в) групповой.



Какой вид технологического процесса разрабатывается для изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства:

- а) единичный; б) типовой;
- в) групповой.

Какой вид технологического процесса разрабатывается для со- местного изготовления или ремонта групп изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками:

- а) единичный; б) типовой;
- в) групповой.

Законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке называется следующим образом:

- а) переход; б) установ;
- в) вспомогательный переход.

Законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода называется следующим образом:

- а) переход; б) установ;
- в) вспомогательный переход.

Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы называется следующим образом:

- а) переход; б) установ;
- в) вспомогательный переход.

Массовое производство характеризуется следующим образом: а) узкой специализацией рабочих мест;

- б) широкой специализацией рабочих мест; в) универсальностью рабочих мест.

Для какого типа производства характерен малый объем выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается:

- а) единичного; б) серийного; в) массового.

Какой тип производства характеризуется изготовлением или ремонтом изделий, периодически повторяющимися партиями:

- а) единичный; б) серийный; в) массовый.

Какой тип производства характеризуется большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция:

- а) единичный; б) серийный; в) массовый.

Коэффициент закрепления операции для мелкосерийного производства равен следующему:

- а) 1 – 10;
- б) 10 – 20;
- в) 20 – 40.



Коэффициент закрепления операции для среднесерийного производства равен следующему:

- а) 1 – 10;
- б) 10 – 20;
- в) 20 – 40.

Коэффициент закрепления операции для крупносерийного производства равен следующему:

- а) 1 – 10;
- б) 10 – 20;
- в) 20 – 40.

Какая база используется для определения положения заготовки или изделия при изготовлении:

- а) конструкторская; б) технологическая; в) измерительная.

Какая база используется для определения положения детали или сборочной единицы в изделии:

- а) конструкторская; б) технологическая; в) измерительная.

Какая база используется для определения относительного положения изделия или заготовки и средств измерения:

- а) конструкторская; б) технологическая; в) измерительная.

Какие виды контроля устанавливают на этапе производства: а) непрерывный, периодический, летучий;

- б) входной, операционный, приемочный; в) сплошной, выборочный.

Какой вид контроля применяют в условиях высоких требований к уровню качества изделий, у которых абсолютно недопустим пропуск дефектов в дальнейшее производство или эксплуатацию:

- а) сплошной;
- б) выборочный; в) непрерывный.

Какой вид контроля используют для изделий при большой трудоемкости контроля или при контроле, связанном с разрушением изделий или с операциями:

- а) сплошной;
- б) выборочный; в) непрерывный.

Какой вид контроля служит для проверки технологических процессов при их нестабильности и необходимости постоянного обеспечения количественных и качественных характеристик:

- а) сплошной;
- б) выборочный; в) непрерывный.

Изделие считается технологичным, если комплексный показатель технологичности:

- а) больше нормативного; б) равен нормативному; в) меньше нормативного.



Какой технологический документ содержит описание ТП изготовления изделия по всем операциям в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных и трудовых нормативах:

- а) маршрутная карта; б) операционная карта;
- в) технологическая инструкция.

Какой технологический документ содержит описание отдельной технологической операции с указанием переходов, данных о технологическом оборудовании, оснастке, инструментах и режимах обработки:

- а) маршрутная карта; б) операционная карта;
- в) технологическая инструкция.

Какой технологический документ содержит описание приемов работы, правил эксплуатации (наладки и настройки) средств технологического оснащения, приготовлению растворов, электролитов, смесей и др.:

- а) маршрутная карта; б) операционная карта;
- в) технологическая инструкция.

Тест №2

Какие методы размерной обработки основаны на разрушении поверхности электродов электрическим разрядом, проходящим между ними:

- а) электроискровой обработки; б) электроэрозионные;
- в) лучевые.

Какой метод размерной обработки основан на использовании комбинированного процесса анодного растворения и эрозионного воздействия на обрабатываемую деталь:

- а) электроискровой;
- б) анодно-механический; в) электронно-лучевой.

Какой метод размерной обработки основан на использовании импульсных искровых разрядов малой длительности и большой скважности:

- а) электроискровой;
- б) анодно-механический; в) электронно-лучевой.

Какой метод размерной обработки основан на использовании теплоты, выделяющейся при резком торможении потока электронов поверхностью обрабатываемого изделия:

- а) электроискровой;
- б) анодно-механический; в) электронно-лучевой.

При каком методе размерной обработки отсутствуют высокие давления, температуры, и производительность не зависит от размеров деталей:

- а) плазменной обработки; б) ультразвуковом;
- в) электрохимическом.

При нанесении каких покрытий используются технологические операции грунтования и шпатлевания:

- а) металлических; б) химических;
- в) лакокрасочных.



С какой целью на поверхность деталей ЭВС наносят металлические покрытия:

- а) повышение электропроводности;
- б) повышение коррозионной устойчивости; в) получение изоляции.

Расположите операции технологического процесса нанесения металлических покрытий в правильном порядке:

- промывка детали;
- механическая обработка детали; нанесение покрытия; обезжиривание детали;
- сушка детали; декапирование.

Расположите операции технологического процесса нанесения лакокрасочных покрытий в правильном порядке:

- грунтование; нанесение покрытия;
- подготовка поверхности детали; сушка детали;
- шпатлевание.

Технологический процесс какого метода герметизации состоит из операций – фиксация изделия в пресс-форме, нагрев; заполнение расплавленным герметиком формирующей полости; полимеризация пресскомпозиции; извлечение изделия; очистка пресс-формы:

- а) пропитка;
- б) литьевое прессование; в) заливка.

Процесс заполнения пор, трещин, пустот в изоляционных материалах, а также промежутков между конструктивными элементами узлов электроизоляционными негигроскопичными материалами называется:

- а) пропитка; б) заливка;
- в) обволакивание.

Процесс заполнения диэлектриком свободного промежутка между заливаемым изделием и стенками кожуха называется:

- а) пропитка; б) заливка;
- в) обволакивание.

Процесс покрытия изделия пленкой только снаружи называется: а) пропитка;

- б) заливка;
- в) обволакивание.

Нанесение одного или нескольких слоев влагостойкого электроизоляционного материала на поверхность изделия лежит в основе метода герметизации:

- а) заливки;
- б) обволакивания; в) пропитки.

К корпусным способам герметизации относятся: а) пассивирование;

- б) обволакивание; в) капсулирование.

Какому методу герметизации подвергаются наименее стойкие к внешним воздействиям детали и узлы:

- а) частичной герметизации; б) полной герметизации;
- в) комбинированному.



Какой метод герметизации предохраняет не только от действия влаги и пониженного давления, но и исключает возможность электрического пробоя:

- а) частичной герметизации; б) полной герметизации;
- в) комбинированный.

4.6. Оценка по учебной и (или) производственной практике

4.6.1 Виды работ учебной практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:

Таблица 6

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, профессиональный опыт, умения)
1. Выбор и подготовка к работе оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов для монтажа несущих конструкций первого и второго уровня. 2. Работа с конструкторской и технологической документацией. 3. Подготовка и монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня. 4. Изготовление и маркировка внутриблочных жгутов электронных устройств согласно требованиям технической документации. 5. Оконцевание проводов, кабелей и внутриблочных жгутов для их монтажа в несущих конструкциях второго уровня. 6. Пайка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств. 7. Выполнение контроля качества монтажа и пайки несущих конструкций первого и второго уровня. 8. Эксплуатация оборудования и контрольно-измерительных приборов и инструментов при выполнении различных видов работ. 9. Выбор и подготовка к работе оборудования, слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для слесарных и сборочных работ. 10. Выполнение различных соединений в несущих конструкциях первого и второго уровня. 11. Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ. 12. Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств. 13. Крепление внутриблочных жгутов в электронных устройствах. 14. Сборка несущей конструкции второго уровня. 15. Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня. 16. Контроль качества выполненных слесарно-сборочных работ.	<ul style="list-style-type: none">– правильность подготовки оборудования, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительных инструментов к работе;– качество установки и монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня подготовки слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений к работе;– правильность выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ при сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники– правильность подготовки оборудования, инструмента, приспособлений и контрольно-измерительных инструментов к работе;– наличие навыка установки и сборки узлов на несущие конструкции второго уровня;– наличие навыка выполнения операций при сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.– правильность подготовки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к монтажу;– правильность прокладки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники.– правильность выполнения монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня– правильность выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ– правильность выполнения сборки узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники– правильность выполнения монтажа проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники– ОК.01-ОК.09, ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ПК.1.4.

4.6.2. Виды работ производственной практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:



Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, профессиональный опыт, умения)
<p>1. Инструктаж по технике безопасности, охране труда, электро- и пожаробезопасности. 2. Работа с конструкторской и технологической документацией. 3. Подготовка и монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня. 4. Подготовка деталей и узлов для сборки электронных устройств. 5. Изготовление, маркировка и крепление внутриблочных жгутов электронных устройств согласно требованиям технической документации. 5. Пайка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств. 6. Эксплуатация оборудования и контрольно-измерительных приборов и инструментов при выполнении различных видов работ. 7. Выполнение контроля качества монтажа и пайки несущих конструкций первого и второго уровня. 8. Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ. 9. Сборка несущей конструкции второго уровня. 10. Контроль качества выполненных слесарно-сборочных работ. 11. Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня.</p>	<ul style="list-style-type: none">– правильность подготовки оборудования, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительных инструментов к работе;– качество установки и монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня подготовки слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений к работе;– правильность выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ при сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники– правильность подготовки оборудования, инструмента, приспособлений и контрольно-измерительных инструментов к работе;– наличие навыка установки и сборки узлов на несущие конструкции второго уровня;– наличие навыка выполнения операций при сборке узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.– правильность подготовки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к монтажу;– правильность прокладки проводов, кабелей и внутриблочных жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники.– правильность выполнения монтажа компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня– правильность выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ– правильность выполнения сборки узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники– правильность выполнения монтажа проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники– ОК.01-ОК.09, ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ПК.14.

5. Фонд оценочных средств для аттестации по модулю¹ (аттестация по модулю):

ПАСПОРТ

Задания к аттестации по модулю формируются 3 способами:

- 1. Задания, ориентированные на проверку освоения вида деятельности (всего модуля) в целом.*
- 2. Задания, проверяющие освоение группы компетенций, соответствующих определенному разделу модуля.*
- 3. Задания, проверяющие освоение отдельной компетенции внутри профессионального модуля.*



Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

**Примерный перечень вопросов для формирования заданий
письменной контрольной работы.**

1. Оснащение рабочего места.
2. Организация и размещение инструмента.
3. Передовое оборудование и инструмент.
4. Основные формы документов.
5. Комплектация документов на изделие.
6. Правила оформления и сдачи документов.
7. Организация электромонтажных работ.
8. Основные и вспомогательные электромонтажные работы.
9. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
10. Электромонтажные операции.
11. Безопасность труда при выполнении электромонтажных работ
12. Монтажный инструмент.
13. Инструмент для пайки.
14. Технологический инструмент и оснастка для индивидуальных рабочих мест.
15. Приспособления для управляемых рабочих мест.
16. Защита от статического электричества.
17. Оборудование для механизированной и автоматической пайки.
18. Современные линии производства.
19. Лужение и пайка: назначение, технология, способы выполнения.
20. Припой и флюсы: классификация, свойства, основные требования и применение.
21. Требования к качеству паяных соединений.
22. Сварка: основные понятия, определения, способы сварки.
23. Сварка деталей и элементов РЭА: назначение, порядок выполнения основных операций.
24. Склеивание и герметизация: назначение, применение, основные методы, способы выполнения, приспособления, преимущества и недостатки.
25. Электрический монтаж соединений методом навивки.
26. Классификация кабельных изделий.
27. Монтажные провода и кабели: конструкция, назначение и основные марки.
28. Обмоточные провода: назначение и марки



29. Радиочастотные кабели и их марки.
30. Ленточные монтажные провода.
31. Подготовка проводов и кабелей к монтажу, используемые материалы и инструменты.
32. Назначение и виды жгутов.
33. Типовой технологический процесс изготовления жгута.
34. Раскладка и вязка жгута, способы маркировки.
35. Применение эскизирования для изготовления шаблонов
36. Наложение нитяного бандаж. Контроль качества вязки жгута.
37. Материалы для изготовления печатных плат, конструкции печатных плат.
38. Методы изготовления печатных плат, получение рисунков схемы, создание токопроводящих покрытий на диэлектрике.
39. Многослойные печатные платы.
40. Радиоэлементы, изготовленные способом печатания.
41. Виды монтажа узлов на печатных платах, установка навесных элементов на печатных платах, варианты установки.
42. Автоматизация процессов пайки.
43. Поверхностный монтаж печатных плат, монтаж чип-компонентов.
44. Автоматизированная линия поверхностного монтажа и печатных плат, работа со сложным паяльным оборудованием.
45. Специализированное оборудование для демонтажа штыревых и поверхностно монтируемых компонентов.
46. Основные этапы миниатюризации РЭА.
47. Унифицированные функциональные модули.
48. Микромодули и их элементная база.
49. Функционально-узловой метод модульного конструирования
50. Полупроводниковые диоды: классификация, назначение, применение, требования к монтажу.
51. Полупроводниковые транзисторы: классификация, маркировка, назначение, требования к монтажу.
52. Пленочные интегральные микросхемы, способы получения тонких пленок.
53. Методы изготовления полупроводниковых микросхем.
54. Условные обозначения микросхем, требования к монтажу.
55. Основные требования, предъявляемые к электромеханическим устройствам и их характеристики.
56. Электромеханические измерительные приборы.
57. Электромагнитные реле. Тяговые и шаговые механизмы
58. Демонтаж и замена деталей при объемном монтаже.
59. Демонтаж и устранение неисправностей при монтаже печатных плат.



60. Основные сведения о механизмах.
61. Механические передачи.
62. Детали машин и механизмов.
63. Организация рабочего места сборщика.
64. Технологическая документация, применяемая при сборке.
65. Основные виды неразъемных соединений.
66. Основные виды разъемных соединений.
67. Особенности сборки механизмов передачи движения.
68. Оборудование индивидуальных рабочих мест.
69. Управляемые рабочие места сборки РЭА.
70. Поточно-конвейерная сборка узлов и блоков РЭА.
71. Основные сведения об электроизмерительных приборах.
72. Основные конструкции электроизмерительных приборов.
73. Особенности сборки электроизмерительных приборов.
74. Технология сборки типовых узлов электроизмерительных приборов.
75. Общая сборка электроизмерительных приборов.
76. Сборка реле.
77. Сборка конденсаторов переменной емкости.
78. Узловая и общая сборка радиоаппаратуры.
79. Сборка радиопередающей и радиоприемной аппаратуры.
80. Сборка электромеханических узлов и аппаратов.
81. Сборка волноводов радиоаппаратуры СВЧ.
82. Механические узлы цифровых ЭВМ.
83. Несущие конструкции ЭВМ.
84. Технические условия на приемку узлов и блоков ЭВМ.
85. Роботизация технологических процессов.
86. Применение гибких переналаживаемых комплексов в монтажно-сборочных процессах.
87. Микропроцессорные системы управления технологическими процессами.
88. Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки узлов РЭА.
89. Программные логические контроллеры
90. Техническая документация, используемая для сборки радиоаппаратуры
91. Техника безопасности при работе ручным инструментом.
92. Техника безопасности при работе электроинструментом

Задание для проверки практических навыков.

Выполнить монтаж печатного узла согласно технической документации:

1. подготовить рабочее место
2. проверить комплектность электрорадиокомпонентов

3. проверить исправность электрорадиокомпонентов
4. провести монтаж электрорадиокомпонентов на печатную плату

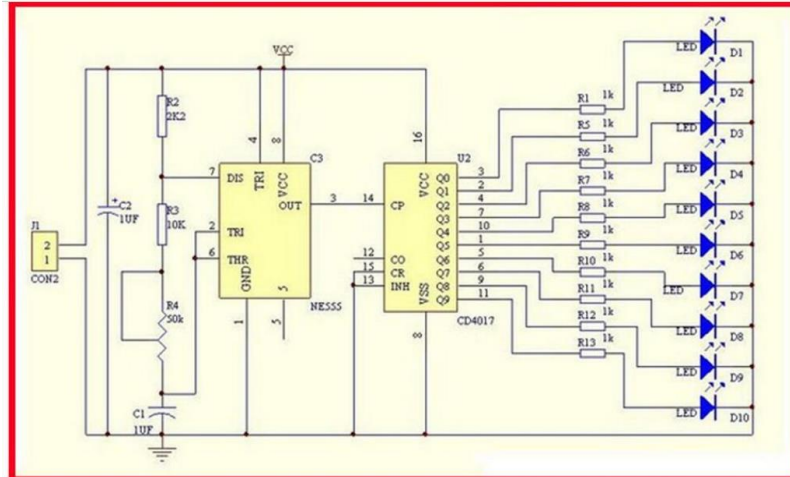


Рис.1 Схема электрическая принципиальная

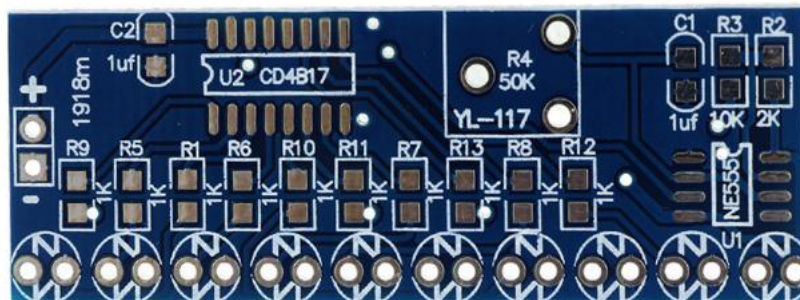


Рис 2 Печатная плата изделия

**Образец билета на экзамен:
МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Российский государственный университет туризма и сервиса»
(ФГБОУ ВО «РГУТИС»)**

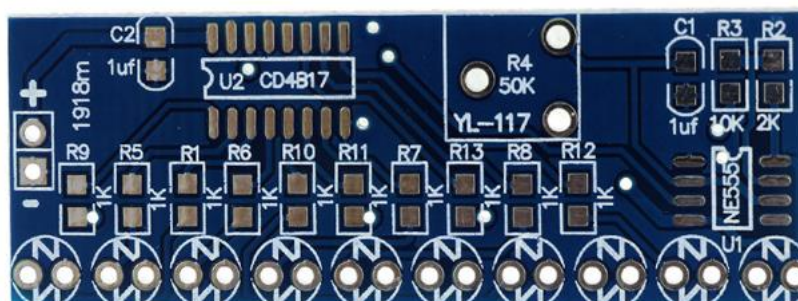
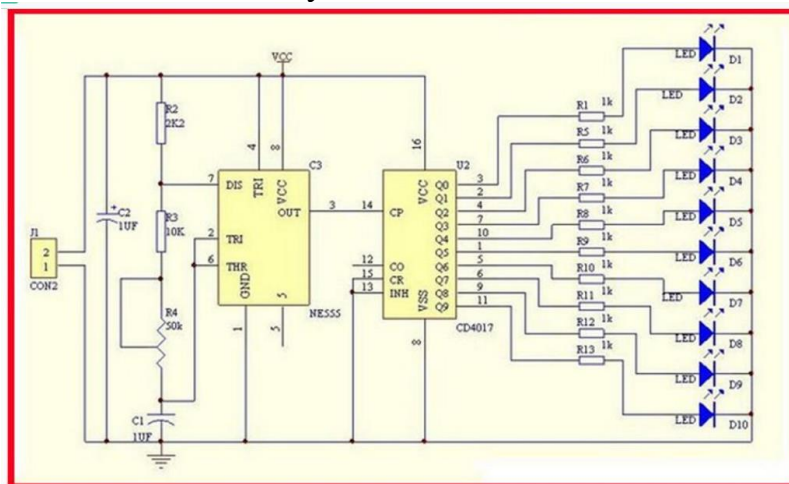
**Институт сервисных технологий
Отделение СПО**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

специальность **11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**
группа **- ___ - ___**

ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники

1. Приведите примеры оборудования для механизированной и автоматической пайки.
2. Поясните особенности сборки механизмов передачи движения.
3. Выполнить монтаж радиоэлектронных компонентов на печатную плату.
4. Выполнить монтаж печатного узла согласно технической документации:



Утверждено
на заседании Методического совета
специальности **11.01.01 Монтажник
радиоэлектронной аппаратуры и приборов**
Протокол № « » 20 г
Руководитель ОПОП СПО ППКРС

Разработано
Преподаватель



УСЛОВИЯ

К аттестации по модулю допускаются обучающиеся, освоившие все составляющие профессионального модуля:

МДК.01.01 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники

МДК.01.02 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники

УП.01.01 Учебная практика

ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)

Место проведения аттестации по модулю определяется расписанием занятий.

Для проведения экзамена создаётся экзаменационная комиссия, состоящая из 3 человек. В состав экзаменационной комиссии входят: представитель работодателя, руководитель ОПОП СПО ППКРС и ведущие преподаватели.

Аттестация по профессиональному модулю проводится в виде демонстрационного экзамена в состав которого входят три теоретических вопроса из курса МДК.01.01 Монтаж компонентов на несущие конструкции, проводов, кабелей и жгутов в блоках, приборах и различных видов электронной техники и МДК.01.02 Сборка узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники, а также практическое задание из перечня выполняемых работ на учебной и (или) производственной практике.

На выполнение практической части дается 2 часа.

Подготовку билета 45 минут.

На ответ отводится до 7 минут.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

1) Ход выполнения задания

При проведении экзамена знания и умения каждого слушателя оцениваются за:

- а) качество доклада (по существу рассматриваемых вопросов);
- б) правильность ответов на дополнительные вопросы;
- в) качество выполнения печатного узла и(или) технологического процесса монтажа и сборки.

Итоговая оценка за экзамен квалификационный определяется:

- «отлично» – если смонтированный печатный узел оценен на «отлично», а остальные показатели по среднему баллу оценены не ниже «хорошо»;
- «хорошо» – если смонтированный печатный узел оценен не ниже «хорошо», а остальные показатели по среднему баллу оценены не ниже «удовлетворительно»;



- «удовлетворительно» – если смонтированный печатный узел оценен на «удовлетворительно», а остальные показатели по среднему баллу оценены не ниже «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно» – если не выполнены условия получения положительной оценки.

Обсуждение результатов аттестации по модулю студента производится сразу после ответов на поставленные ему вопросы. Решение об оценке по каждому обучающемуся принимается комиссией на закрытом заседании большинством голосов.

В случае получения студентом положительной оценки за экзамен квалификационный модуль ПМ.01 **Выполнение монтажа и сборки средней сложности узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.**

Коды проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ОК1-ОК9	Полнота и правильность письменного ответа на вопросы экзаменационного билета	Да/нет
ПК 1.1	Применение технического оснащения и оборудования для монтажа компонентов на несущие конструкции	Да/нет
ПК 1.2	Применение технического оснащения и оборудования для выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ	Да/нет
ПК 1.3	Соблюдение требований на выполнение сборки узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники	Да/нет
ПК 1.4	Соблюдение требований на выполнение монтажа проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники	Да/нет
ОК1-ОК9	Качество доклада (по существу вопросов экзаменационного билета)	Да/нет
ОК1-ОК9	Правильность ответов на дополнительные вопросы;	Да/нет
ПК 1.1-ПК 1.4	Качество выполнения технологического процесса монтажа и сборки.	Да/нет

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

6.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Мастерская электромонтажная, оснащенная:



Учебная мебель, доска

Стол электромонтажный Viking CP-12-7 ESD Классик (комплект 3) антистатическое исполнение

Стул антистатический лабораторный VKG C-330 ESD с колесами P607A

Настольная квадратная лупа REXANT 5X с подсветкой 31-0111

Коврик силиконовый термостойкий 450 x 300 x 5 мм для ремонта и пайки электронных компонентов, 180 секций, кармашки и магнитные площадки, цвет синий

Антистатический настольный комплект VKG KH esd 6090 (60 x 90 см)

Антистатическая подставка под платы VKG L-35

Антистатическая картонная коробка 25-402-0010

Браслет антистатический HB-GRL1002 (металлический) гарнитура кнопка/кнопка

VKG A-3146 объединительный узел (колодка) для подключения гарнитуры заземления от ковриков, браслетов, приборов.

Ультразвуковая ванна VBS-6D

Линейный трехканальный источник питания мегеон 323051

Оциллограф АКПП 4131/2А

Мультиметр АКПП GDM-354А

Профессиональный микроскоп Saike Digital SK2700HDMI-T2H6 с одним осветителем

V250 PL Комплект дымоуловителя с дымоприемниками A1020047 с креплением и воздуховодом BOFA

ELEMENT 853D 2A, Станция паяльная со встроенным блоком питания 15В/2А

SN-390 Pro'sKit, Держатель плат универсальный

Щетка, ESD, L: 225мм, W: 90мм, Дл.щетины: 20мм

Warmbier 6105.S.290.K. Совок 310x160 мм ESD

Антистатическая корзина для мусора

Кусачки Pro'sKit 1PK-30-E

Длинногубцы скругленные PRO'SKIT 1PK-5102-E

Антистатические плоскогубцы 1PK-104-E

Длинногубцы антистатические Pro'sKit 1PK-102-E

Набор отверток Pro'sKit SD-2301

Рокот Набор надфилей алмазных бшт, размер 5x180мм, блистер

Нож - скальпель канцелярский с перовым лезвием, 5 запасных лезвий

Лабораторное пальто ESD с отложным воротником, 3 кармана и манжеты, антистатическая куртка длиной до колена

Мастерская слесарная, оснащенная:

Учебная мебель, доска,

Плакаты

Сверлильный станок,

Тиски малые,

Печь для подогрева,

Печь муфельная для закалки,

Слесарный инструмент



7. Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

7.1. Основные печатные издания

1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136807>

2. Канке, А. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 363 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1239425. - ISBN 978-5-16-016811-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2210310>

3. Сыров, В. Д. Экономика производства электронных средств : учебник / В.Д. Сыров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. — 216 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/4159>. - ISBN 978-5-369-01523-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1981617>

4. Микаева, С. А., Промышленная электроника разработки конструкций и технологии производства опико-электронных приборов, установок и систем : монография / С. А. Микаева, А. С. Микаева. — Москва : Русайнс, 2022. — 186 с. — ISBN 978-5-4365-9906-9. — URL: <https://book.ru/book/945636>

5. Аполлонский, С. М., Электротехника : учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-406-13786-4. — URL: <https://book.ru/book/955595>

6. Новикова, Н.В.. Электрические и электронные компоненты устройств и систем. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько — Минск : РИПО, 2022. — 188 с. — ISBN 978-985-895-043-9. — URL: <https://book.ru/book/955042>

7. Микаева, А. С., Промышленная электроника. Промышленные электронные устройства. Процессы контроля промышленных электронных устройств : монография / А. С. Микаева, С. А. Микаева. — Москва : Русайнс, 2023. — 264 с. — ISBN 978-5-466-02660-3. — URL: <https://book.ru/book/949320>

8. Егоров, Б. Я., Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Б. Я. Егоров, Е. Н. Карпышева, Г. В. Каракина. — Москва : КноРус, 2025. — 192 с. — ISBN 978-5-406-14407-7. — URL: <https://book.ru/book/957268>

7.2. Основные электронные издания

1. ГОСТ Р 56427-2015 Пайка электронных модулей радиоэлектронных средств. Автоматизированный смешанный и поверхностный монтаж с применением бессвинцовой и традиционной технологий. Технические требования к выполнению технологических операций <http://www.consultant.ru>

2. ОСТ Р МЭК 61192-1-2010 Печатные узлы. Требования к качеству. Часть 1. Общие технические требования <http://www.consultant.ru>



3. ГОСТ 29137-91 Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
4. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем <http://www.consultant.ru>
5. ГОСТ Р 54325-2019 "Электронные компоненты. Общие требования к монтажу". <http://www.consultant.ru>
6. ГОСТ Р 54326-2020 "Техническая документация на электронные устройства". <http://www.consultant.ru>
7. <http://znanium.com>
8. <http://book.ru>
9. <http://www.consultant.ru>

7.3. Дополнительные источники

1. ИРС-А-610 – Критерии качества электронных сборок.
 2. Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Сборник ГОСТов.
 3. Единая система технологических документов (ЕСТД). Сборник ГОСТов.
 4. КИПиА от А до Я: сайт. Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
 5. ООО «Остек-Интегра» группа компаний по производству материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-materials.ru>
 6. Практическая электроника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruselectronic.com>
 7. Сайт по ремонту радиоэлектронной аппаратуры. [Электронный ресурс]. – URL:
 8. СМИ "Сайт Паяльник" [Электронный ресурс]. – URL: <http://cxem.net>
 9. Электроника для всех. [Электронный ресурс]. – URL: <http://easyelectronics.ru>
- Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru>.