

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ»
«ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»...
«ПМ.03 ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ, РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»
«ПМ.04 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ»
«ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ».....

2025 г.

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.01 «ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ
УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИЕЙ»**

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля.....**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. содержание профессионального модуля.....
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение.....
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации 	-

	<p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – психологические основы деятельности коллектива 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – психологические особенности личности – правила оформления документов 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста 	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности 	-

	знакомые или интересующие профессиональные темы		
ПК 1.1.	<ul style="list-style-type: none"> – использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; – выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; – выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники 	<ul style="list-style-type: none"> – требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов; – нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; – технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику; – технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; – номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы; – типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов; – назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов; – основы процесса пайки электрорадиоэлементов; – основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа; – устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними; – устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов 	<ul style="list-style-type: none"> – выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; – подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; – использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; – осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства
ПК 1.2.	<ul style="list-style-type: none"> – использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; 	<ul style="list-style-type: none"> – терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации; 	<ul style="list-style-type: none"> – сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на

	<p>– осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;</p> <p>– осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;</p> <p>– использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;</p> <p>– подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;</p> <p>– соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем</p>	<p>– требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;</p> <p>– последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;</p> <p>– виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;</p> <p>– основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;</p> <p>– последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</p> <p>– защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</p> <p>– правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности</p> <p>–</p> <p>–</p> <p>–</p>	<p>основе устройств первого уровня, деталей и узлов;</p> <p>– пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</p> <p>– монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;</p> <p>– герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;</p> <p>– контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня</p>
ПК 1.3.	<p>– выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</p> <p>– осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического</p>	<p>– устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;</p> <p>– классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;</p>	<p>– подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;</p> <p>– нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</p>

	<p>оборудования для сборки и монтажа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполнять операции по установке компонентов на печатную плату; – выполнять операции по установке компонентов на автоматическом оборудовании; – выполнять проверку качества и правильности установки компонентов; – выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты; – выполнять операции по отмывке печатной платы 	<ul style="list-style-type: none"> – требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов; – нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях; – основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки; – основные операции автоматического монтажа; – назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования; – особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности; – ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> – контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; – проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя; – выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; – проверки пайки компонентов после процесса оплавления
--	--	--	---

1.1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
5			УП.01.01 Электронно- монтажная	36	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
6			ПП.01.01 Сборочная	72	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	170	80
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 01.01 в форме в форме дифференцированного зачета МДК 01.02 в форме в форме дифференцированного зачета УП 01.01 в форме в форме дифференцированного зачета ПП 01.01 в форме в форме дифференцированного зачета ПМ 01 в форме экзамена по модулю	12	12
Всего	398	296

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:				
				Учебные занятия	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Раздел 1. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники	85	40	85	85			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Раздел 2. Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем	85	40	85	85			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Учебная практика УП.01.01 Электронно-монтажная	72	72				72	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Производственная практика ПП.01.01 Сборочная	144	144					144

	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	398	296	170	170	0	0	72	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники (85часов)			
МДК. 01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники		85/40	
Тема 1.1. Нормативно-техническая документация производства изделий электронной техники	Содержание	20	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля.	2	
	2. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.	2	
	3. Требования к уровню знаний и умений	2	
	4. Понятие о производственном и технологическом процессах. Операции и переходы.	2	
	5. Виды и этапы производств элементов ЭУС	2	
	6.. Нормативные требования и технические условия по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем	2	
	7. Требования ЕСКД и ЕСТД, а также международных стандартов IPC и ISO к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС	2	
	8. Техника безопасности и охраны труда при выполнении работ сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС	2	
	9. Охрана окружающей среды и требования пожарной безопасности	4	
Тема 1.2. Технологии, оборудование и материалы производства изделий электронной техники	Содержание	62/40	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электронных компонентов и элементов	2	
	2. Правила работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием	2	
	3. Типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов	2	
	4. Назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов	2	
	5. Инструменты, приспособления, оборудование и приборы для пайки и правила работы с ними	2	

6. Основы процесса пайки электрорадиоэлементов	2
7. Технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС	2
8. Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия	2
9. Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия	2
10. Основы технологии поверхностного монтажа	2
11. Основы технологии поверхностного монтажа	2
В том числе практических занятий и лабораторных занятий	40/40
Практическое занятие № 1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ	2/2
Практическое занятие № 1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ	2/2
Практическое занятие № 1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ	2/2
Практическое занятие № 1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ	2/2
Практическое занятие № 2. Проверка исправности защитных средств	2/2
Практическое занятие № 2. Проверка исправности защитных средств	2/2
Практическое занятие № 2. Проверка исправности защитных средств	2/2
Практическое занятие № 2. Проверка исправности защитных средств	2/2
Практическое занятие № 3. Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей	2/2
Практическое занятие № 3. Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей	2/2
Практическое занятие № 3. Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей	2/2
Практическое занятие № 4. Определение параметров радиодеталей по маркировке	2/2
Практическое занятие № 4. Определение параметров радиодеталей по маркировке	2/2
Практическое занятие № 4. Определение параметров радиодеталей по маркировке	2/2

	Практическое занятие № 5. Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию	2/2	
	Практическое занятие № 5. Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию	2/2	
	Практическое занятие № 5. Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию	2/2	
	Практическое занятие № 6. Составление спецификации и перечня элементов	2/2	
	Практическое занятие № 6. Составление спецификации и перечня элементов	2/2	
	Практическое занятие № 6. Составление спецификации и перечня элементов	2/2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		3	
Раздел 2 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем (85 часов)		85/40	
МДК. 01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем		85/40	
Тема 1.1. Сборка, монтаж и демонтаж элементов ЭУС	Содержание	20	
	1. Требования к организации рабочего места	2	ПК 1.1 ПК 1.2
	2. Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней	2	ПК 1.3 ОК 01 ОК 02
	3. Виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней	2	ОК 04
	4. Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов. Маркировка проводов и кабелей	2	ОК 05 ОК 09
	5. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам	2	
	6. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств	2	
	7. Защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств	2	
	8. Защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств	2	
	9. Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов	2	
10. Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов	2		
Тема 1.2. Применение автоматического и автоматизированного оборудования	Содержание	62/40	
	1. Основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки. Основные операции автоматического монтажа	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3

в процессах производства электронных устройств и систем	2. Нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	3. Требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов	2	
	4. Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем	2	
	5. Оборудование и материалы для проведения процесса оплавления печатной платы	2	
	6. Классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты	2	
	7. Классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты	2	
	8. Оборудование и средства для проведения отмывки печатной платы	2	
	9. Оборудование и средства для проведения отмывки печатной платы	2	
	10. Типы и виды оборудования для осуществления контроля качества пайки электрорадиоэлементов	2	
	11. Типы и виды оборудования для осуществления контроля качества пайки электрорадиоэлементов	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	40/40	
	Практическое занятие № 1. Подготовка принтера трафаретной печати и нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату. Проверка качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату	2/2	
	Практическое занятие № 1. Подготовка принтера трафаретной печати и нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату. Проверка качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату	2/2	
	Практическое занятие № 1. Подготовка принтера трафаретной печати и нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату. Проверка качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату	2/2	
Практическое занятие № 1. Подготовка принтера трафаретной печати и нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату. Проверка качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату	2/2		
Практическое занятие № 2. Подготовка автоматического технологического оборудования для сборки и монтажа. Проверка компонентов в групповой	2/2		

упаковке для загрузки в автоматическое оборудование. Заправка лент групповой упаковки с компонентами в питатели		
Практическое занятие № 2. Подготовка автоматического технологического оборудования для сборки и монтажа. Проверка компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование. Заправка лент групповой упаковки с компонентами в питатели	2/2	
Практическое занятие № 2. Подготовка автоматического технологического оборудования для сборки и монтажа. Проверка компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование. Заправка лент групповой упаковки с компонентами в питатели	2/2	
Практическое занятие № 2. Подготовка автоматического технологического оборудования для сборки и монтажа. Проверка компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование. Заправка лент групповой упаковки с компонентами в питатели	2/2	
Практическое занятие № 3. Настройка систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов. Проведение операции контроля качества установки компонентов	2/2	
Практическое занятие № 3. Настройка систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов. Проведение операции контроля качества установки компонентов	2/2	
Практическое занятие № 3. Настройка систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов. Проведение операции контроля качества установки компонентов	2/2	
Практическое занятие № 3. Настройка систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов. Проведение операции контроля качества установки компонентов	2/2	
Практическое занятие № 4. Подготовка оборудования для выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; выбор режимов и проведение операции оплавления. Подготовка оборудования для выполнения операции отмывки печатной платы; проведение операции отмывки	2/2	
Практическое занятие № 4. Подготовка оборудования для выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; выбор режимов и проведение операции оплавления. Подготовка оборудования для выполнения операции отмывки печатной платы; проведение операции отмывки	2/2	
Практическое занятие № 4. Подготовка оборудования для выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; выбор режимов и проведение операции	2/2	

	оплавления. Подготовка оборудования для выполнения операции отмывки печатной платы; проведение операции отмывки		
	Практическое занятие № 4. Подготовка оборудования для выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; выбор режимов и проведение операции оплавления. Подготовка оборудования для выполнения операции отмывки печатной платы; проведение операции отмывки	2/2	
	Практическое занятие № 5. Проверка качества пайки компонентов на системе оптического контроля (инспекции)	2/2	
	Практическое занятие № 5. Проверка качества пайки компонентов на системе оптического контроля (инспекции)	2/2	
	Практическое занятие № 5. Проверка качества пайки компонентов на системе оптического контроля (инспекции)	2/2	
	Практическое занятие № 5. Проверка качества пайки компонентов на системе оптического контроля (инспекции)	2/2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		3	
Учебная практика раздела		72	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
Виды работ			
– Осуществление сборки, электронных устройств и систем			
– Осуществление монтажа электронных устройств и систем			
– Осуществление демонтажа электронных приборов и устройств			
– Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности			
– Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности			
Производственная практика		144	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
Виды работ			
– Осуществление сборки, электронных устройств и систем			
– Осуществление монтажа электронных устройств и систем			
– Осуществление демонтажа электронных приборов и устройств			
– Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности			
– Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности			
Экзамен по модулю		12	
Всего:		398/296	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и лаборатория Сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская/зона по видам работ «Электронно-монтажная мастерская», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/537742>

2. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328547>

4. Петров В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учебное издание / Петров В. П. - Москва: Академия, 2021. - 224 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Текст: электронный

5. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ОК ПК	Критерии оценки результата освоения (показатели компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	обоснованно планирует учебную и профессиональную деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 02	демонстрирует скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 04	Осознает свою ответственность за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю

ОК 05	Демонстрирует навыки грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 09	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ПК 1.1.	- демонстрирует правильность выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; - демонстрирует правильность выбора и подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - демонстрирует умение использовать персональную вычислительную технику для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; - демонстрирует правильное осуществление входного контроля электрорадиоэлементов (приемка и проверка компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем);	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю

	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует верное использование технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - демонстрирует соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов; - демонстрирует соблюдение нормативных требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; - демонстрирует верный выбор технологических приемов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; - демонстрирует правильное определение номенклатуры электрорадиоэлементов, их характеристик и параметров; - демонстрирует правильный выбор материалов, применяемых для пайки и установки компонентов. 	
ПК 1.2.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует правильность выполнения процесса сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки элементов; - демонстрирует соблюдение технологического процесса пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки; - правильное использование различных технологий монтажа компонентов на печатные платы; - демонстрирует правильное выполнение процесса монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах; - демонстрирует правильное выполнение герметизации электронных устройств; - демонстрирует верное осуществление контроля качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; - соблюдает правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды 	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий.</p> <p>Защита отчетов по учебной и производственной практике.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>

	<p>и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных систем</p>	
<p>ПК 1.3.</p>	<p>верно определяет и понимает назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил эксплуатации используемого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно готовит паяльную пасту/клей и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; - соблюдение технологии нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - правильно выполняет проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - выполняет проверку типа и номиналов компонентов в групповой упаковке; - демонстрирует правильность заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - демонстрирует правильность настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; - демонстрирует правильность выполнения операций по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; - демонстрирует правильность выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; - правильность выполнения операции по отмывке печатной платы; - соблюдает правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов 	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.02 «ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля.....	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы...	25
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. содержание профессионального модуля.....	
2.4. Курсовой проект (работа)	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-

ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – психологические основы деятельности коллектива 	-
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – психологические особенности личности – правила оформления документов 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста 	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – понимать общий смысл четко 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения простых и 	-

	<p>произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</p> <ul style="list-style-type: none"> – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<p>сложных предложений на профессиональные темы</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности 	
ПК 2.1.	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; – применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем 	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы работы радиоэлектронных устройств; – основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем; – УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств; – основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности; – программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем 	<ul style="list-style-type: none"> – расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса; – моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания; – подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов; – выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения
ПК 2.2.	<ul style="list-style-type: none"> – выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; 	<ul style="list-style-type: none"> – принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств; 	<ul style="list-style-type: none"> – применения требований нормативно-технической документации при

	<ul style="list-style-type: none"> – применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат; – подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат 	<ul style="list-style-type: none"> – основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств; – конструкции печатных плат и их характеристики; – технологические требования к печатным платам; – основные этапы производства печатных плат; – виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; – программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат 	<p>разработке цифровых и аналоговых устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; – проектирования печатных плат в САПР; – подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат
--	---	--	---

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 2.1, ПК 2.2 по запросу ОАО «Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Тема 1.2. Разработка электрических схем	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 2.1, ПК 2.2 по запросу ОАО «Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

3			Тема 2.1. Печатные платы в конструкциях ЭУС	10	Для усиления знаний по компетенция м ПК 2.1, ПК 2.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			Тема 2.2. Конструкторско - технологическое проектирование печатной платы	2	Для усиления знаний по компетенция м ПК 2.1, ПК 2.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
5			УП.02.01 Проектная	36	Для усиления знаний по компетенция м ПК 2.1, ПК 2.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
6			ПП.02.01 Печатно- монтажная	36	Для усиления знаний по компетенция м ПК 2.1, ПК 2.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	240	50
Курсовая проект (работа)	40	
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 02.01 в форме дифференцированного зачета МДК 02.02 в форме дифференцированного зачета УП 02.01 в форме дифференцированного зачета ПП 02.01 в форме дифференцированного зачета ПМ 02 в форме экзамена по модулю	12	
Всего	432	260

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 1. Проектирование и анализ электрических схем	120	30	120	120				
ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 2. Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	120	40	120	80	40			
ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Учебная практика УП.02.01 Проектная	72	72					72	
ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Производственная практика ПП.02.01 Печатно-монтажная	108	108						108
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	432	260	240	200	40		72	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Проектирование и анализ электрических схем		120/30	
МДК. 02.01 Проектирование и анализ электрических схем		120/30	
Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС	Содержание	36	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Способы организации процесса проектирования	2	
	2. Способы организации процесса проектирования	2	
	3. Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС	2	
	4. Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС	2	
	5. Требования к проектируемым ЭУС	2	
	6. Требования к проектируемым ЭУС	2	
	7. Факторы, воздействующие на ЭУС	2	
	8. Факторы, воздействующие на ЭУС	2	
	9. Назначение и объект установки ЭУС	2	
	10. Назначение и объект установки ЭУС	2	
	11. Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры	2	
	12. . Основные характеристики и параметры	2	
	13. Структурные методы повышения надёжности ЭУС	2	
	14. Структурные методы повышения надёжности ЭУС	2	
	15. Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР)	2	
	16. Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР)	2	
	17. Классификация и виды обеспечения САПР	2	
18. Классификация и виды обеспечения САПР	2		
Тема 1.2. Разработка электрических схем	Содержание	82/30	
	19. Основы работы с переменным и постоянным током	2	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02,
	20. Основы работы с переменным и постоянным током	2	

21.	Аналоговые и цифровые схемы ЭУС	2	ОК 04, ОК 05, ОК 09
22.	Аналоговые и цифровые схемы ЭУС	2	
23.	Составные элементы электроники	2	
24.	Составные элементы электроники	2	
25.	Типовые схемы аналоговых устройств	2	
26.	Типовые схемы аналоговых устройств	2	
27.	Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители	2	
28.	Дифференциальные усилители и операционные усилители	2	
29.	Генераторы и формирователи импульсов	2	
30.	Генераторы и формирователи импульсов	2	
31.	Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности	2	
32.	Логические функции и их таблицы истинности	2	
33.	Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	2	
34.	Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	2	
35.	Комбинационные цифровые устройства	2	
36.	Комбинационные цифровые устройства	2	
37.	Цифровые устройства последовательностного типа	2	
38.	Цифровые устройства последовательностного	2	
39.	Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность	2	
40.	Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность	2	
41.	Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.	2	
42.	Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.	2	
43.	САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем	2	
44.	САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем	2	
В том числе практических занятий и лабораторных занятий		30/30	
Практическое занятие № 1. Среда САПР проектирования электрических схем. Назначение меню и горячие клавиши		2/2	

	Практическое занятие № 2. Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	2/2	
	Практическое занятие № 2. Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	2/2	
	Практическое занятие № 3. Моделирование цепей постоянного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2/2	
	Практическое занятие № 3. Моделирование цепей постоянного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2/2	
	Практическое занятие № 4. Моделирование цепей переменного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2/2	
	Практическое занятие № 4. Моделирование цепей переменного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2/2	
	Практическое занятие № 5. Моделирование простейших аналоговых схмотехнических решений на базе операционных усилителей	2/2	
	Практическое занятие № 5. Моделирование простейших аналоговых схмотехнических решений на базе операционных усилителей	2/2	
	Практическое занятие № 6. Анализ аналоговых схмотехнических решений	2/2	
	Практическое занятие № 6. Анализ аналоговых схмотехнических решений	2/2	
	Практическое занятие № 7. Моделирование простейших цифровых схем	2/2	
	Практическое занятие № 7. Моделирование простейших цифровых схем	2/2	
	Практическое занятие № 8. Анализ цифровых схмотехнических решений	2/2	
	Практическое занятие № 8. Анализ цифровых схмотехнических решений	2/2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Раздел 2 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		120/40	
МДК. 02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		120/40	
Тема 1.1. Печатные платы в конструкциях ЭУС	Содержание	26	
	1. Развитие, назначение и области применения печатных плат.	2	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	2. Определения и характеристики печатных плат.	2	
	3. Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	2	

	4. Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	2	
	5. Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	2	
	6. Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	2	
	7. Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	2	
	8. Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры.	4	
	9. Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.		
	10. Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	4	
	11. Основные этапы производства печатных плат.	4	
	12. Основные этапы производства печатных плат.		
Тема 1.2. Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы	Содержание	52/20	
	1. Конструкторские требования к печатным платам	2	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	2. Конструкторские требования к печатным платам	2	
	3. Электрические требования к печатным платам	2	
	4. Электрические требования к печатным платам	2	
	5. Технологические требования к печатным платам	2	
	6. Технологические требования к печатным платам	2	
	7. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям	2	
	8. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям	2	
	9. Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы	2	
	10. Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы	2	
	11. Анализ технического задания на разработку	2	
	12. Анализ технического задания на разработку	2	
	13. Определение конструкции печатной платы и ее параметров	2	
	14. Определение конструкции печатной платы и ее параметров	2	
	15. САПР печатных плат	2	

	16. САПР печатных плат	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	20/20	
	Практическое занятие № 1. Создание и настройка проекта в САПР печатных плат.	2/2	
	Практическое занятие № 2. Работа с редактором схем.	2/2	
	Практическое занятие № 3. Работа с библиотеками компонентов. Создание библиотеки компонентов.	2/2	
	Практическое занятие № 4. Создание электрической схемы для проекта.	2/2	
	Практическое занятие № 5. Настройка правил проектирования печатной платы.	2/2	
	Практическое занятие № 6. Размещение компонентов на печатной плате.	2/2	
	Практическое занятие № 7. Трассировка печатной платы.	2/2	
	Практическое занятие № 8. Проверка платы на наличие ошибок.	2/2	
	Практическое занятие № 9. Создание сборочного чертежа печатной платы.	2/2	
	Практическое занятие № 10. Подготовка файлов для производства печатной платы.	2/2	
Курсовой проект		40	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Учебная практика Виды работ – – Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству. – Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных устройств и систем и микросборок средней сложности – Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем		72	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
Производственная практика Виды работ – Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству.		108	ПК 2.1 ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09

– Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных устройств и систем и микросборок средней сложности		
– Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем		
Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю	12	
Всего:	432/260	

2.4. Курсовой проект

Выполнение Курсового проекта является обязательным.

тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком положения по заданным техническим условиям.
2. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости по заданным техническим условиям.
3. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком перемещения по заданным техническим условиям.
4. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком температуры по заданным техническим условиям.
5. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком давления по заданным техническим условиям.
6. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком влажности по заданным техническим условиям.
7. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком дыма по заданным техническим условиям.
8. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком освещенности по заданным техническим условиям.
9. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком присутствия по заданным техническим условиям.
10. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком расстояния по заданным техническим условиям.
11. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком цвета по заданным техническим условиям.
12. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком напряжения по заданным техническим условиям.
13. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком тока по заданным техническим условиям.
14. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком движения по заданным техническим условиям.
15. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком направления ветра по заданным техническим условиям.
16. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости ветра по заданным техническим условиям.
17. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком веса по заданным техническим условиям.
18. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком утечки по заданным техническим условиям.
19. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком уровня жидкости по заданным техническим условиям.
20. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком угла поворота по заданным техническим условиям.
21. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком приближения по заданным техническим условиям.
22. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком излучения по заданным техническим условиям.
23. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком содержания воды по заданным техническим условиям.
24. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком пламени по заданным техническим условиям.
25. Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с химическим датчиком по заданным техническим условиям.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Информационных технологий в профессиональной деятельности» и «Цифровой и микропроцессорной техники» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Электронно-монтажная мастерская», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>

3. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев; под редакцией И. И. Мильмана. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0765-7, 978-5-7996-2933-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365>

4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	обоснованно планирует учебную и профессиональную деятельность; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 02	демонстрирует скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 04	Осознает свою ответственность за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю

ОК 05	Демонстрирует навыки грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 09	Демонстрирует умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ПК 2.1.	- демонстрирует анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; -разработанные рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети являются оптимальными и достаточными; - организует эксплуатацию и техническое обслуживание инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN) осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - использует языки программирования C++; Java, применение языков Web - настройки телекоммуникационных	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю

	<p>систем происходит в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конфигурирует оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем осуществляется в соответствии с условиями эксплуатации; - производит настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. 	
ПК 2.2.	<ul style="list-style-type: none"> - производит измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений производится верно; - производит диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем, выполнение процедур, прописанных в оперативно-технической документации, производится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - демонстрирует анализ базовых сообщений протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 проводится верно и обеспечивает работоспособность инфокоммуникационных систем связи; - демонстрирует устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.03 «ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ,
РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»**

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля.....**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. содержание профессионального модуля.....
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение.....
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 «ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ, РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности 	-

	<ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – психологические основы деятельности коллектива 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – психологические особенности личности – правила оформления документов 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста 	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – понимать общий смысл произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности 	-

	<p>своей профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<ul style="list-style-type: none"> – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности 	
ПК 3.1.	<ul style="list-style-type: none"> – читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; – выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники 	<ul style="list-style-type: none"> – назначение, виды, последовательность проведения диагностических работ; – основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа; – методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем; – виды и порядок оформления технической документации 	<ul style="list-style-type: none"> – подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; – подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.2.	<ul style="list-style-type: none"> – собирать испытательные схемы; – выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); – проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации; – оформлять документацию по результатам измерений и 	<ul style="list-style-type: none"> – нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа; – назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; – методики проведения испытаний 	<ul style="list-style-type: none"> – подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа

	испытаний электронных устройств и систем	узлов и блоков электронных систем	
ПК 3.3.	<ul style="list-style-type: none"> – читать конструкторскую и технологическую документацию; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем; – выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа 	<ul style="list-style-type: none"> – измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем; – правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта; – требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности 	<ul style="list-style-type: none"> – регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек – и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; – проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; – выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; – составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
3			УП.03.01 Ремонтная	36	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			ПП.03.01 Диагностическая	36	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	210	46
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 03.01 в форме дифференцированного зачета МДК 03.02 в форме дифференцированного зачета УП 03.01 в форме дифференцированного зачета ПП 03.01 в форме дифференцированного зачета ПМ 03 в форме экзамена по модулю	12	
Всего	402	226

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 1. Диагностика и испытания изделий электронной техники	104	24	104	104				
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 2. Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	106	28	106	106				
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Учебная практика УП.03.01 Ремонтная	72	72					72	
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Производственная практика ПП.03.1 Диагностическая	108	108						108
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	402	232	210	210			72	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Диагностика и испытания изделий электронной техники		104/24	
МДК. 03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники		104/24	
Тема 1.1. Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа	Содержание	28	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	2	
	2. Виды контроля. Правила разработки процессов контроля	2	
	3. Виды средств диагностирования и их основные функции	2	
	4. Виды средств диагностирования и их основные функции	2	
	5. Системы диагностирования и их классификация.	2	
	6. Автоматизация средств диагностирования и контроля	2	
	7. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	2	
	8. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	2	
	9. Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей ЭУС	2	
	10. Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей ЭУС	2	
	11. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях	2	
	12. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях	2	
	13. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств	2	
	14. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств	2	
Тема 1.2. Стандартные и сертификационные испытания	Содержание	74/24	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02
	1. Введение. Классификация воздействий и воздействующих факторов. Проблема проведения испытаний	2	
	2. Климатические и механические воздействия. Биологические и космические воздействия	2	

электронных устройств и систем	3. Цели и задачи испытания электронных средств. Испытания – как основная форма контроля электронных средств. Классификация видов, методов и технологий испытаний	2	ОК 04, ОК 05, ОК 09
	4. Общие принципы проведения испытания электронных средств	2	
	5. Общие принципы проведения испытания электронных средств	2	
	6. Планирование испытаний, выбор объектов испытания.	2	
	7. Основные разделы программ испытаний, их взаимосвязь	2	
	8. Общие принципы построения и содержания методики испытания	2	
	9. Общие принципы построения и содержания методики испытания	2	
	10. Классификация и анализ отказов	2	
	11. Классификация и анализ отказов	2	
	12. Организация испытания и основные документы при испытаниях	2	
	13. Организация испытания и основные документы при испытаниях	2	
	14. Технология проведения приемо-сдаточных испытаний. Технология проведения типовых (периодически) испытаний. Классификация	2	
	15. Технология проведения типовых (периодически) испытаний. Классификация	2	
	16. Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования	2	
	17. Виды, назначение, принцип действия, правила использования	2	
	18. Методика и технология проведения испытаний электронных средств на климатические воздействия	2	
	19. Методика и технология проведения испытаний электронных средств на климатические воздействия	2	
	20. Методика и технология проведения испытания электронных средств на механические воздействия	2	
	21. Методика и технология проведения испытания электронных средств на механические воздействия	2	
	22. Методика и технология проведения радиационных испытаний электронных средств	2	
	23. Методика и технология проведения радиационных испытаний электронных средств	2	
	24. Методика и технология проведения испытания электронных средств на надежность	2	

	25. Методика и технология проведения испытания электронных средств на надежность	2	
	26. Автоматизация и обеспечение испытаний электронных средств	2	
	27. Автоматизация и обеспечение испытаний электронных средств	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24/24	
	Практическое занятие № 1. Диагностика исправности пассивных компонентов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности)	2/2	
	Практическое занятие № 2. Диагностика исправности полупроводниковых и оптоэлектронных приборов	2/2	
	Практическое занятие № 3. Проведение функционального теста по поиску неисправностей линейного стабилизатора напряжения и мостового выпрямителя	2/2	
	Практическое занятие № 4. Проведение функционального теста по поиску неисправностей импульсного источника питания	2/2	
	Практическое занятие № 5. Проведение функционального теста по поиску неисправностей дифференциального усилителя на операционном усилителе	2/2	
	Практическое занятие № 6. Проведение функционального теста по поиску неисправностей в RC и LC-генераторе	2/2	
	Практическое занятие № 7. Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем (шифратор и дешифратор)	2/2	
	Практическое занятие № 8. Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем (мультиплексор и демультиплексор)	2/2	
	Практическое занятие № 9. Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа (регистр и счетчик)	2/2	
	Практическое занятие № 9. Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа (регистр и счетчик)	2/2	
	Практическое занятие № 10. Проведение функционального теста по поиску неисправностей ЦАП и АЦП.	2/2	
	Практическое занятие № 10. Проведение функционального теста по поиску неисправностей ЦАП и АЦП.	2/2	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2	
	Раздел 2 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	106/28	
	МДК. 03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	106/28	
	Содержание	52	

Тема 1.1. Настройка и регулировка электронных устройств и систем	1. Основные понятия, назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные задачи процессов регулировки и настройки: основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	2. Сущность регулировочных работ, основные этапы и правила процесса их проведения	2	
	3. Разработка технологии регулировки. Определение последовательности технологических операций, средств технологического оснащения, определение разряда работ. Автоматизация и механизация регулировочных работ	2	
	4. Автоматизация и механизация регулировочных работ	2	
	5. Виды, понятия, назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств, приемы работы с ней	2	
	6. Виды, понятия, назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств, приемы работы с ней	2	
	7. Методы и методика измерений. Классификация методов измерения. Шкалы физических величин. Эталоны. Меры физических величин. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Результат измерений физических величин. Отчет показаний средств измерений. Методика обработки результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Погрешности средств измерения	2	
	8. Результат измерений физических величин. Отчет показаний средств измерений. Методика обработки результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Погрешности средств измерения	2	
	9. Виды, назначение, устройство, принцип действия средств измерений и контрольно-измерительных приборов (КИП).	2	
	10. Измерительные системы прямого назначения. Основные виды и их краткая характеристика	2	
	11. Стандартные методы и приемы измерений параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов	2	

	12. Стандартные методы и приемы измерений параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов	2	
	13. Выбор и подключение измерительных приборов. Выбор КИП в зависимости от типа производства. Выбор стандартных КИП в зависимости от технических требований и контролируемых параметров.	2	
	14. Выбор устройств сопряжения. Выбор места и способа подключения КИП	2	
	15. Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств, правила их настройки	2	
	16. Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств, правила их настройки	2	
	17. Измерительные схемы и основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств	2	
	18. Измерительные схемы и основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств	2	
	19. Понятие точности параметров электронных приборов и устройств.	2	
	20. Способы регулировки, настройки и проверки на точность электронных приборов и устройств	2	
	21. Методы электрической, механической и комплексной регулировки сложных электронных приборов и устройств.	2	
	22. Методы настройки	2	
	23. Компоновка схем подключения измерительных приборов.	2	
	24. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств	2	
	25. Критерии оценки качества регулировки и настройки электронных приборов и устройств	2	
	26. Критерии оценки качества регулировки и настройки электронных приборов и устройств	2	
Тема 1.2. Техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	Содержание	52/28	
	1. Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02
	2. Правила эксплуатации электронных приборов и устройств (ПЭУ).	2	

3. Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ЭУС.	2	ОК 04, ОК 05, ОК 09
4. Виды технического обслуживания.	2	
5. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию.	2	
6. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию.	2	
7. Основы организации ремонта электронных устройств.	2	
8. Основы организации ремонта электронных устройств.	2	
9. Технология ремонта электронных устройств.	2	
10. Технология ремонта электронных устройств.	2	
11. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем.	2	
12. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем.	2	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	28/28	
Практическое занятие № 1. Проведение операции поиска неисправностей в цифровых схемах.	2/2	
Практическое занятие № 2. Проведение операции поиска неисправностей в источниках питания.	2/2	
Практическое занятие № 3. Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты.	2/2	
Практическое занятие № 4. Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства.	2/2	
Практическое занятие № 5. Выполнение настройки и регулировки LC – автогенератора.	2/2	
Практическое занятие № 6. Выполнение настройки и регулировки RC – автогенератора	2/2	
Практическое занятие № 7. Нахождение механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств	2/2	
Практическое занятие № 7. Нахождение механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств	2/2	
Практическое занятие № 8. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания источника питания	2/2	
Практическое занятие № 8. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания источника питания	2/2	

	Практическое занятие № 9. Проведение операции поиска неисправностей и ремонта в электронном приборе	2/2	
	Практическое занятие № 9. Проведение операции поиска неисправностей и ремонта в электронном приборе	2/2	
	Практическое занятие № 10. Выполнение механической регулировки электронного прибора в соответствии с технологическими условиями	2/2	
	Практическое занятие № 10. Выполнение механической регулировки электронного прибора в соответствии с технологическими условиями	2/2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Учебная практика		72	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
Виды работ			ОК 01, ОК 02
– Диагностика работоспособности электронных устройств и систем			ОК 04, ОК 05, ОК 09
– Диагностика аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов			
– Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации			
Производственная практика		108	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
Виды работ			ОК 01, ОК 02
– Диагностика работоспособности электронных устройств и систем			ОК 04, ОК 05, ОК 09
– Диагностика аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов			
– Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации			
Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю		12	
Всего		402/232	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и лаборатория «Сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Электронно-монтажная мастерская», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин; под общей редакцией А. В. Блохина. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10395-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/542108>

2. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17690-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537039>

3. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

4. Петров В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учебное издание / Петров В. П. - Москва: Академия, 2021. - 224 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Текст: электронный

5. Ахмадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений: учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15918-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542107>

6. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	обоснованно планирует учебную и профессиональную деятельность; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 02	демонстрирует скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 04	Осознает свою ответственность за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 05	Демонстрирует навыки грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:

	<p>Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p>	<p>-проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>
ОК 09	<p>Демонстрирует умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</p>	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>
ПК 3.1	<p>- правильность подготовки программы измерения параметров, настройки и регулировки электронных систем; - правильность чтения схем различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; - правильность выбора и использования измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем; - верное определение назначения, видов, последовательности проведения диагностических работ; - правильность определения основных видов неисправностей электронных устройств и систем различного типа; - правильность выбора методов и средств измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;</p>	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - правильность составления и соблюдение порядка оформления технической документации 	
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - правильность подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - правильность проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - правильность оформления отчетной документации и результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа; - верная сборка испытательных схем; - правильность выполнения измерений и испытаний; - правильность использования и применения нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа; - верное определение назначения, устройства, принципа действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - правильность применения методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем 	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>
ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> - правильность регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; - верное проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; - правильность выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа; 	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>

	<p>- правильность определения измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;</p> <p>- соблюдение правил эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;</p> <p>- соблюдение порядка выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;</p> <p>- соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>	
--	--	--

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.04 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ»**

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля.....**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
65
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. содержание профессионального модуля
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение.....
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, 	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее значимое в перечне информации, <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<p>применяемых профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – психологические основы деятельности коллектива 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – психологические особенности личности – правила оформления документов 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста 	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – понимать общий смысл произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и 	-

	<p>тексты на базовые профессиональные темы</p> <ul style="list-style-type: none"> – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<p>профессиональная лексика)</p> <ul style="list-style-type: none"> – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности 	
ПК 4.1	<ul style="list-style-type: none"> – составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем; – применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования; – выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы; – выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем 	<ul style="list-style-type: none"> – базовая функциональная схема микропроцессорной системы; – назначение и принцип действия составных блоков МПС; – режимы работы МПС; – способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами); – структура типовой системы управления (микроконтроллер); – организация микроконтроллерных систем; – состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков; – синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы; – структура типовой встраиваемой 	<ul style="list-style-type: none"> – формализации и алгоритмизации поставленных задач; – написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; – проверки и отладки программного кода

		<p>системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности программирования встраиваемых систем реального времени; – методы программной реализации типовых функций управления; – классификация, общие принципы построения и физические основ работы периферийных модулей встраиваемых систем; – способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода 	
ПК 4.2	<ul style="list-style-type: none"> – создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; – находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; – производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; – выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем 	<ul style="list-style-type: none"> – базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера; – виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE); – методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем; – причины неисправностей и возможных сбоев программного кода; – способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы 	<ul style="list-style-type: none"> – разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения; – разработки тестовых наборов данных; – проверки работоспособности программного обеспечения; – рефакторинга и оптимизации программного кода; – исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов

		связи, в том числе сеть Интернет; – общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.	
--	--	--	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
3			УП.04.01 Программная	36	Для усиления знаний по компетенциям ПК 4.1, ПК 4.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			ПП.04.01 Программная	72	Для усиления знаний по компетенциям ПК 4.1, ПК 4.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	154	40
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа		
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	72	72
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 04.01 в форме дифференцированного зачета МДК 04.02 в форме дифференцированного зачета УП 04.01 в форме дифференцированного зачета ПП 04.01 в форме дифференцированного зачета ПМ 04 в форме экзамена по модулю	12	
Всего	310	184

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 1. Микроконтроллеры и встраиваемые системы	76	20	76	76				
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 2. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	78	20	78	78				
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Учебная практика УП.04.01 Программная	72	72					72	
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Производственная практика ПП.04.01 Программная	72	72						72
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	310	184	154	154			72	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Микроконтроллеры и встраиваемые системы		76/20	
МДК. 04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы		76/20	
Тема 1.1. Общие сведения о микропроцессорных системах	Содержание	16	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. История развития микропроцессоров (МП), современный уровень и тенденции развития микропроцессорных систем (МПС). МП, классификация МП. Структура простейшей МПС	2	
	2. Назначение и особенности различных типов МПС. Принстонская и гарвардская архитектуры МПС	2	
	3. Структура простейшего МП. Функции МП	2	
	4. Устройства управления с жесткой логикой. Устройства управления с программируемой логикой. Микропрограммное управление	2	
	5. Система команд МП. Рабочий цикл МП	2	
	6. Режимы работы МПС. Программный обмен. Система прерываний МП. Механизм обмена по прерываниям. Обмен в режиме ПДП	2	
	7. Классификация и функции памяти МПС. Классификация ОЗУ, типы и виды ОЗУ. КЭШ память. Классификация ПЗУ, типы и виды ПЗУ. Способы адресации в МПС	2	
	8. Организация связи МПС с внешней средой. Функции устройств ввода-вывода. Принципы построения портов ввода-вывода	2	
Тема 1.2. Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров	Содержание	16	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Обзор современных микроконтроллеров (МК). Классификация МК. Модульная организация МК	2	
	2. Структура процессорного ядра МК. Система команд МК. Память МК	2	
	3. Порты ввода-вывода, таймеры, модуль прерываний МК	2	
	4. Минимизация энергопотребления в системах с МК. Тактовые генераторы МК	2	
	5. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК	2	

	6. Дополнительные модули МК: последовательного ввода-вывода, аналогового ввода-вывода	2	
	7. Аппаратные и программные средства для разработки приложений на базе МК	2	
	8. Функциональные блоки микроконтроллера. Конфигурирование МК	2	
Тема 1.3. Структура программы и основные конструкции языка Си	Содержание	42/20	
	1. Вводные понятия языка С. Структура программы на С	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	2. Типы данных в С. Переменные в С. Константы в С	2	
	3. Арифметические и логические операторы языка С	2	
	4. Операторы ветвления в С	2	
	5. Циклические конструкции в С	2	
	6. Указатели и адреса переменных в С	2	
	7. Работа с функциями в С. Особенности передачи данных при обращении к функции в С	2	
	8. Структуры в С. Указатели и адреса переменных в С	2	
	9. Массивы и строки в С	2	
	10. Стандартные функции ввода/вывода в С	2	
	11. Стандартные функции ввода/вывода в С	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20/20	
	Практическое занятие № 1. Основные характеристики и особенности архитектуры МК	2/2	
	Практическое занятие № 2. Выполнение логических и арифметических команд	2/2	
	Практическое занятие № 3. Выполнение циклических конструкций и операторов ветвления	2/2	
	Практическое занятие № 4. Работа с цифровыми портами ввода-вывода	2/2	
	Практическое занятие № 5. Организация циклов и временных задержек	2/2	
	Практическое занятие № 6. Организация подпрограмм	2/2	
	Практическое занятие № 7. Работа с макросами	2/2	
Практическое занятие № 7. Работа с макросами	2/2		
Практическое занятие № 8. Обработка прерываний	2/2		
Практическое занятие № 8. Обработка прерываний	2/2		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2		
Раздел 2 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	78/20		
МДК. 04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	78/20		
	Содержание	20	

Тема 2.1. Инструментальные средства разработки программного обеспечения для встраиваемых систем	1. Современный уровень и тенденции развития инструментальных сред разработки (IDE) для встраиваемых систем	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	2. Классификация средств разработки. Аппаратные и программные средства	2	
	3. Особенности применения языков высокого уровня в разработке приложений пользователя	2	
	4. Особенности разработки приложений работы в системе реального времени	2	
	5. Библиотеки встроенных функций в составе IDE	4	
	6. Программаторы и отладчики	4	
	7. Компиляторы языка С	4	
Тема 2.2. Тестирование и отладка разработанного программного кода	Содержание	56/20	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Единая система программной документации. Назначение, виды документов	2	
	2. Понятие программного тестирования. Виды тестов	2	
	3. Составление плана тестирования	2	
	4. Разработка модулей тестирования. Моделирование ситуаций	2	
	5. Создание и использование разнообразных входных данных	4	
	6. Поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании ПО	4	
	7. Нахождение несоответствия интерфейса программы техническому описанию	4	
	8. Поиск ошибок в логике работы программы и в документации на программу	4	
	9. Рефакторинг программного обеспечения	4	
	10. Контроль версий программы	4	
	11. Оформление результатов тестирования и отладки программного обеспечения	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20/20	
	Практическое занятие № 1 Подключение к микроконтроллеру семисегментного светодиодного индикатора	2/2	
	Практическое занятие № 2 Подключение к микроконтроллеру светодиодной матрицы	2/2	
	Практическое занятие № 3 Подключение к микроконтроллеру RGB-светодиода	2/2	
	Практическое занятие № 4 Подключение к микроконтроллеру светодиодного шкального индикатора	2/2	

	Практическое занятие № 5 Подключение к микроконтроллеру аналогового датчика температуры	2/2	
	Практическое занятие № 6 Подключение к микроконтроллеру энкодера	2/2	
	Практическое занятие № 7 Построение программируемого счетчика-таймера на микроконтроллере	2/2	
	Практическое занятие № 8 Подключение к микроконтроллеру модуля знакосинтезирующего ЖКИ	2/2	
	Практическое занятие № 9 Подключение к микроконтроллеру модуля графического ЖКИ с сенсорным экраном	2/2	
	Практическое занятие № 10 Подключение к микроконтроллеру серводвигателя	2/2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Учебная практика Виды работ – Разработка и отладка программного кода – Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения		72	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09
Производственная практика Виды работ – Разработка и отладка программного кода – Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения		72	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09
Промежуточная аттестация		12	
Всего		310/184	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и лаборатория «Программирования автоматизированного оборудования», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Электронно-монтажная мастерская», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>

3. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев; под редакцией И. И. Мильмана. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0765-7, 978-5-7996-2933-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <HTTPS://PROFSPO.RU/BOOKS/92365>

4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	<p>обоснованно планирует учебную и профессиональную деятельность;</p> <p>соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач.</p>	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий.</p> <p>Защита отчетов по учебной и производственной практике.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>
ОК 02	<p>демонстрирует скорость нахождения и достоверность информации;</p> <p>обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</p>	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий.</p> <p>Защита отчетов по учебной и производственной практике.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>
ОК 04	<p>Осознает свою ответственность за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег</p>	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий.</p> <p>Защита отчетов по учебной и производственной практике.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>
ОК 05	<p>Демонстрирует навыки грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации</p>	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p>

	Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	-проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 09	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ПК 4.1	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует правильность написания программного кода с использованием языков программирования; - демонстрирует правильность оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; - демонстрирует верное осуществление проверки и отладки программного кода; - демонстрирует верное составление программы на языке программирования для встраиваемых систем; - демонстрирует правильность применения стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования; - демонстрирует правильность выбора микроконтроллера для конкретной задачи встраиваемой системы; - демонстрирует правильность выполнение требования технического задания по программированию встраиваемых систем; - демонстрирует правильность определения назначения и принципа действия составных блоков МПС и их режимов; 	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю

	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует верное определение состава микроконтроллера, назначения его функциональных блоков; - правильность использования синтаксиса и основных конструкций языка программирования для встраиваемой системы; - демонстрирует правильность понимания структуры типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем; - демонстрирует правильность выбора метода программной реализации типовых функций управления; - демонстрирует правильность выбора способа подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода 	
ПК 4.2	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует правильность разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения; - правильность разработки тестовых наборов данных для программы; - демонстрирует правильность проведения процедуры тестирования и отладки встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; - демонстрирует правильность осуществления рефакторинга и оптимизации программного кода под требования встраиваемой системы; - демонстрирует правильность нахождения ошибок в программном коде для встраиваемой системы; - верное оценивание степени критичности ошибок в коде программы; - демонстрирует правильность определения вида и назначения программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем; - демонстрирует правильность применения методов тестирования и способов отладки встраиваемых систем; - демонстрирует верное определение причин неисправностей и возможных сбоев программного кода 	<p>Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении устного и письменного опроса; -выполнении практических занятий; -выполнении тестовых заданий; -выполнении контрольных работ по темам. <p>Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю</p>

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.05 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ СЛЕСАРЬ-СБОРЩИК
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ»**

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля.....**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы...
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. Содержание профессионального модуля
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение.....
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.05 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ СЛЕСАРЬ-СБОРЩИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ПМ.05 «Выполнение работ по профессии Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых 	в

	<p>необходимые источники информации</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства 	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования 	<ul style="list-style-type: none"> – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта 	-

	<ul style="list-style-type: none"> – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта 		
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> – правила оформления документов – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста 	-
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> – проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения 	<ul style="list-style-type: none"> – сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности 	-

		<ul style="list-style-type: none"> – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения 	
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<ul style="list-style-type: none"> – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности 	– -
ПК 5.1	<ul style="list-style-type: none"> – Читать техническую документацию, в том числе операционные эскизы и маршрутные карты; – Подготавливать выводы электрорадиоэлементов к сборке; – Формировать разъемные и неразъемные соединения с использованием ручных приспособлений; – Устанавливать лепестки, втулки, заклепки и подобные элементы на печатные платы; 	<ul style="list-style-type: none"> – Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации; – Основы механики, слесарного дела в объеме выполняемых работ; – Назначение и свойства применяемых материалов; – Номенклатура комплектующих элементов, деталей и узлов; – Технология выполнения сборочных работ; – Назначение и правила эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> – Подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе; – Формовка выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – Обрезка выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – Запрессовка лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы; – Развальцовка лепестков, втулок,

	<ul style="list-style-type: none"> – Устанавливать теплоотводящие, демпфирующие элементы и устройства на печатные платы; – Изолировать токопроводящие поверхности; – Паять электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – Использовать приспособления для пайки паяльниками; 	<p>используемых ручных приспособлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Назначение и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и оборудования, применяемых для контроля паяного соединения; – Основные технологические требования, предъявляемые к собираемым изделиям; – Марки и характеристики лаков, эмалей, клеев; – Требования охраны труда; – Требования к организации рабочего места при выполнении работ; – Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ; – Правила производственной санитарии; – Виды и правила применения для безопасного проведения работ средств индивидуальной защиты; 	<p>заклепок и подобных элементов на печатные платы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом; – Приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам; – Установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства; – Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности; – Нанесение лаков, эмалей и клеев на печатные платы; – Сушка лаков, эмалей и клеев; – Маркирование и клеймение изделий согласно конструкторско-технологической документации; – Проверка качества сборки электрорадиоизделий; – Упаковка электрорадиоизделий;
ПК 5.2	<ul style="list-style-type: none"> – Паять электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – Использовать приспособления для пайки паяльниками; 	<ul style="list-style-type: none"> – Основы процесса пайки электрорадиоэлементов; – Требования, предъявляемые к паяным соединениям; – Технология выполнения работ по пайке паяльниками; – Назначение и правила эксплуатации приспособлений, применяемых при пайке паяльниками; 	<ul style="list-style-type: none"> – Подготовка приспособлений для паяльных работ, контрольно-измерительного оборудования; – Зачистка выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – Флюсование выводов электрорадиоэлементов,

		<ul style="list-style-type: none"> – Основные технологические требования, предъявляемые к комплектующим элементам и деталям для пайки; – Способы определения температуры нагрева электрорадиоэлементов при пайке; – Марки и характеристики проводов; 	<p>контактных площадок, проводов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лужение выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – Пайка паяльниками; – Очистка паяных изделий; – Проверка качества паяного соединения; – Промывка, зачистка паяльного инструмента;
--	--	---	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.1. Сборка устройств и систем	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1, ПК 5.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Тема 1.2. Герметизация и пайка	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1, ПК 5.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
3			Тема 1.3. САПР для печатного монтажа	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1, ПК 5.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал

					им. А.И. Глухарева»
4			УП.05.01 Слесарно -монтажная	72	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1, ПК 5.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
5			ПП.05.01 Слесарно -сборочная	36	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1, ПК 5.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	72	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:		
учебная	180	180
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 05.01 в форме дифференцированного зачета УП 05.01 в форме дифференцированного зачета ПП 05.01 в форме дифференцированного зачета ПМ 05 в форме экзамена по модулю	12	
Всего	336	288

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:				Учебная практика	Производственная практика
				Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа			
ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01–06, ОК 09	Раздел 1. Технология выполнения сборочно-монтажных работ электронной техники с использованием программы САПР для печатного монтажа	72		36	36	-	-		
	Учебная практика УП.05.01 Слесарно-монтажная	180	180					180	
	Производственная практика ПП.05.01 Слесарно-сборочная	72	72						72
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	336	252		36	-	-	180	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Технология выполнения сборочно-монтажных работ электронной техники с использованием программы САПР для печатного монтажа		72	
МДК.05.01 Технология выполнения сборочно-монтажных работ электронной техники с использованием программы САПР для печатного монтажа		72	
Тема 1.1. Сборка устройств и систем	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к организации рабочего места при выполнении работ. Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации. 2. Требования охраны труда. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ. Правила производственной санитарии. 3. Основные технологические требования, предъявляемые к собираемым изделиям. Марки и характеристики лаков, эмалей, клеев. 4. Номенклатура комплектующих элементов, деталей и узлов. Технология выполнения сборочных работ. 5. Назначение и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и оборудования, применяемых для контроля паяного соединения. 6. Подготовка выводов электрорадиоэлементов к сборке. 7. Формирование разъемных и неразъемных соединений. 8. Установка лепестков, втулок, заклепок и подобные элементы на печатные платы 9. Установка теплоотводящих, демпфирующих элементов и устройства на печатные платы 10. Изоляция токопроводящих поверхностей электрорадиоэлементов 11. Изоляция токопроводящих поверхностей устройства и прибора 	22	ПК 5.1, ОК 01–06, ОК 09
Тема 1.2. Герметизация и пайка	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы процесса пайки электрорадиоэлементов. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ. 	26	ПК 5.2, ОК 01–06, ОК 09

	2. Технология выполнения работ по пайке паяльниками. Назначение и правила эксплуатации приспособлений, применяемых при пайке паяльниками. Марки и характеристики проводов.	2	
	3. Способы определения температуры нагрева электрорадиоэлементов при пайке. Назначение и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и оборудования, применяемых для контроля паяного соединения.	2	
	4. Требования, предъявляемые к паяным соединениям. Основные технологические требования, предъявляемые к комплектующим элементам и деталям для пайки.	2	
	5. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым изделиям на основе несущей конструкции первого уровня. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом.	2	
	6. Типовые дефекты отмывки и способы их предупреждения. Рецептуры компаундов. Защитные материалы и способы их нанесения. Способы снятия защитных масок.	2	
	7. Назначение и правила эксплуатации используемых приспособлений, оборудования, контрольно-измерительных инструментов и приборов.	2	
	8. Подготовка выводов электрорадиоэлементов и контактных площадок к пайке	2	
	9. Пайка электрорадиоэлементов на печатных платах	2	
	10. Пайка проводов и шлейфов на печатных платах	2	
	11. Пайка электрорадиоэлементов SMD на печатных платах	2	
	12. Приготовление компаундов	2	
	13. Заливка сборки компаундом	2	
Тема 1.3. САПР для печатного монтажа	Содержание	22	
	1. Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них. Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики.	2	ПК 5.2, ОК 01–06, ОК 09
	2. Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов. Типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств.	2	
	3. Специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них.	2	
	4. САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них.	2	
	5. Методики построения компьютерных моделей конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов.	2	
	6. Интерфейс программы САПР	2	
	7. Проектирование схемы электрической принципиальной.	2	

	8. Проектирование схемы электрической принципиальной.	2	
	9. Разработка печатной платы	2	
	10. Настройка печатной платы	2	
	11. Моделирование печатной платы	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Учебная практика Виды работ: – Выполнение сборки электронных приборов – Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования		180	ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01–06, ОК 09
Производственная практика Виды работ: – Выполнение сборки электронных приборов – Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования		72	ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01–06, ОК 09
Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена		12	
Всего		336	

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Электронно-монтажная», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513225> (дата обращения: 13.04.2025).

2. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511789> (дата обращения: 13.04.2025).

3. Червяков, Г. Г. Электронная техника: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517291> (дата обращения: 13.04.2025).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	обоснованно планирует учебную и профессиональную деятельность; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ОК 02	демонстрирует скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен

ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ПК 5.1	Собирает конструкции первого уровня	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: -проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен
ПК 5.2	Осуществляет пайку элементов электронных устройств	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при:

		<p>-проведении устного и письменного опроса; -выполнении тестовых заданий; Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен</p>
--	--	--