

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024г. Протокол № 6

Рабочая программа

Профессионального модуля

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев на базе основного
общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК _____ Сергеева
С.И.

подпись

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК _____ Донцова Н.А.
Подпись

2024г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО)

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Код наименование специальности

Министерства просвещения Российской Федерации
(Минпросвещения России) от 2 июня 2022 г. № 392

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Петрова Галина Николаевна

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение проектирования электронных устройств и систем.

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

18569 Слесарь сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Уровень образования основное

общее Опыт работы не

требуется

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

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

иметь практический опыт:

П1 расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса;

П2 моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;

П3 подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;

П4 выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного

П5 выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;

П6 проектирования печатных плат в САПР;

П7 подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;

уметь:

У1 выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

У2 анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

У3 проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;

У4 применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;

У5 выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;

У6 применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;

У7 подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат

знать:

З1 основные принципы работы радиоэлектронных устройств;

З2 основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;

З3 УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;

З4 основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;

З5 программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;

З6 принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;

З7 основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;

З8 конструкции печатных плат и их характеристики;

З9 технологические требования к печатным платам;

З10 основные этапы производства печатных плат;

З11 виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;

З12 программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 404 часов,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 324 часов;

промежуточная аттестация 36 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 44 часа;

учебной и производственной практики – 108 часа.
В том числе за счет часов вариативной части: 126 часов.
Объем практической подготовки – 392 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией., в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.2	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессио- наль- ных компе- тенц- ий	Наименования разделов профессионального модуля ¹	Всего часов	В том числ- е в форме практичес- кой подготов-	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Консультации	Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
ПК 2.1 - ПК 2.2	МДК 02.01 Проектирование и анализ электрических схем	170	158	144	72	-		26	-	-	-
ПК 2.1 - ПК 2.2	МДК 02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	90	90	72	12	24	-	18	-	-	-
ПК 2.1 ПК 2.2	УП 02.01 Учебная практика. Выполнение проектирования электронных устройств и систем	36	36	-	-	-	-	-	-	36	-
ПК 2.1 ПК 2.2	ПК 02.01 Производственная практика (по профилю специальности). Выполнение проектирования электронных устройств и систем	72	72								72
ПК 2.1 ПК 1.3	ПМ2 ЭК Экзамен по	36	36								-

	модулю. Выполнение проектирования электронных устройств и систем										
	Всего по ПМ:	404	392	216	84	24		44		36	72

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2		3	4
Электрические схемы и сигналы	Содержание учебного материала:			У1 У2 У3 31 32 ОК1 ОК2 ОК4 ОК5 ПК2.1
		Автоматизация схем. Рабочие чертежи.	2	
		Правила выполнения спецификации на чертежах.	2	
		Схемы электрические структурные.	2	
		Схемы электрические функциональные.	2	
		Схема электрическая принципиальная. Схема электрическая соединений.	2	
		Схема электрическая подключения. Схема электрическая общая.	2	
		Назначение, классификация и содержание электротехнических чертежей.	2	
		Физическое описание электромагнитных процессов в цепи.	2	
		Классификация электрических сигналов.	2	
		Спектральное представление сигналов.	2	
		Электромагнитные волны и их распространение в пространстве.	2	
		Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Импульсные сигналы.	2	
	Практические занятия:			
		Расчет спектра периодических сигналов.	2	
Нелинейные электрические цепи		Спектральный вид непериодических сигналов.	4	У1 У2 У3 У4 31 32 ОК1 ОК2 ОК4 ОК5 ПК2.1
		Дискретные сигналы. Шаг дискретизации.	2	
	Лабораторные занятия:			
		Исследование спектра периодических сигналов.	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка к лабораторным занятиям.	6	
	Содержание учебного материала			
		Нелинейные цепи. Параметры характеристики	2	
		Статические характеристики нелинейных элементов.	2	
		Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейных элементов.	2	
		Статическое и дифференциальное сопротивление.	2	
		Анализ воздействия гармонических сигналов на нелинейную цепь.	2	
		Воздействие сложных сигналов на нелинейную цепь.	2	

		Практические занятия: Расчет спектра отклик нелинейной цепи при воздействии гармонического сигнала. Анализ спектра отклик нц при воздействии сложными колебаниями.	2 4	
		Лабораторные занятия:	4 4 2	
		Исследование отклик нелинейной цепи при воздействии сложного сигнала.		
		Исследование отклик нелинейной цепи в режиме с отсечкой.		
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка к лабораторным занятиям.	4	
Проектирование электрических схем		Содержание учебного материала		
		Колебательные контуры. Характеристическое сопротивление контура и его физический смысл. АЧХ и ФЧХ последовательного колебательного контура. Резонансная частота. Характеристическое сопротивление контура и его физический смысл. АЧХ и ФЧХ последовательного колебательного контура. Резонансная частота. Схемы связанных колебательных контуров. Схемы, применение электрических фильтров. Умножители частоты. Модуляция. Виды. Импульсная модуляция. Проектирование и анализ амплитудных модуляторов. Проектирование и анализ преобразователей частоты. Проектирование и анализ фазовых модуляторов. Проектирование и анализ частотных модуляторов. Детектирование. Виды. АМ детекторы. ФМ детекторы. ЧМ детекторы.	2 2 2	

		Практические занятия: Последовательные кк. Резонанс напряжений. Частота собственных колебаний в контуре и ее зависимость от параметров контура. Параллельные кк. Резонанс токов. Резонансная частота. Применение связанных колебательных контуров. Формирование АМ сигналов. Спектры АМ сигналов. Спектры ЧМ сигналов. Виды импульсной модуляции.	2 4 2 2 4 2 2	
		Лабораторные работы:	4 4 4 4	
		Компьютерное моделирование умножителей частоты.		
		Исследование амплитудного модулятора с использованием компьютерного моделирования.		
		Проектирование частотного модулятора.		
		Проектирование амплитудного детектора.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка к лабораторным занятиям.	14		
	Всего			
Промежуточная аттестация в виде № 4,5 – экзамена				
1	2	3	4	
Тема 1 Основные определения. Виды и типы печатных плат	Содержание учебного материала	2	31, 32, 33, 34, У1, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5,	
	Определение. Односторонние печатные платы (ОПП). Двусторонние печатные платы (ДПП). Многослойные печатные платы (МПП), гибкие печатные платы (ГПП). Рельефные печатные платы (РПП)			
Тема 2 Чертежи плат	Содержание учебного материала	2	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2	
	Размеры ПП ГОСТ 10371-79. Координатная сетка, ее назначение. Диаметры монтажных и переходных отверстий ГОСТ 10317-89. Технические требования к плате.			
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5,	

Тема 3 Материал для изготовления ПП	Содержание учебного материала	2	31, 32, 33, 34, 3У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.2
	Требования к материалам. Слоистые диэлектрики, достоинства и недостатки. Полиамиды. Изоляционные материалы для изготовления плат и предъявленные к ним требования. Защитные покрытия. Импортные материалы.		
	Практическое занятие Создание и настройка проекта в САПР печатных плат. Работа с библиотеками компонентов.	4	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	1	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5,
Тема 4 Методы изготовления ПП	Содержание учебного материала	4	31, 32, 33, 34, 35, У1, У3, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.2
	Способы изготовления ОПП. Химический метод изготовления ДПП - комбинированный позитивный метод. Технология изготовления рельефных плат. Многоуровневые печатные платы. Многослойные ПП.		
	Практическое занятие Создание электрической схемы для проекта, Спецификация	2	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	1	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5,
Тема 5 Выбор класса точности изготовления ПП, размеров, преимущества печатного монтажа перед объемным	Содержание учебного материала	4	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Критерий выбора класса точности изготовления ПП. ГОСТ 23751-86. Разработка трассировки платы. Выбор габаритных размеров, выбор толщины ПП. Размещение ЭРМ, ИМС и поверхностно-монтажных компонентов.		
	Практическое занятие Расчет печатной платы	2	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	1	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
Тема 6 Электрические и конструктивные параметры печатных плат	Содержание учебного материала	4	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Основные определения. Электрические параметры платы. Конструктивные параметры платы. Основные технические требования к плате. Технологические требования к плате.		

	Практическое занятие Трассировка печатной платы. Создание сборочного чертежа печатной платы.	4	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	1	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
Тема 7 Технология изготовления плат	Содержание учебного материала	4	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.2
	Структура производственного процесса. Виды брака печатных плат. Основные характеристики технологического процесса: точность и устойчивость. Технологичность конструкций. Технология изготовления ОПП на слоистых пластиках. Технология изготовления ДПП. Технология изготовления ДПП, гибких ПП. Печатные платы на металлическом основании.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.2

Курсовой проект	Выполнение расчетно-пояснительной записки и конструкторской документации проектируемого устройства. Тематика курсовых проектов в общем случае должна быть направлена на разработку конструкции РЭА и совершенствование технологических процессов сборки и монтажа различных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.	26	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
	Самостоятельная работа Подготовка курсового проекта	12	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, П1, П2, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ПК2.1, ПК2.2
Консультации		0	
ВСЕГО		90	
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	

Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Установка САПР проектирования электрических схем на рабочем месте. 2. Анализ технического задания на разработку электрической схемы устройства. 3. Составление описания принципа работы устройства. 4. Моделирование и анализ работы аналоговой части устройства. 5. Моделирование и анализ цифровой части устройства. 6. Обеспечение теплового режима устройства. 7. Обеспечение защиты устройства от воздействия вибраций. 8. Расчет надежности устройства. 9. Оформление схемы электрической структурной. 10. Оформление схемы электрической принципиальной. 11. Оформление схемы электрической монтажной. 12. Составление спецификации и перечня элементов.		36	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05. ПК 2.1 ПК 2.2
Консультации		0	
Промежуточная аттестация (при экзамене)		0	
Всего:		36	
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	
Производственная практика раздела 2 Виды работ 1. Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы. 2. Проведение выбора элементной базы для разработки прототипа. 3. Разработка электрической принципиальной схемы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. 4. Выбор конструктивной базы, метода компоновки схемы устройства. 5. Выбор и обоснование конструкции печатной платы, выбор материала и метода изготовления печатной платы. 6. Разработка печатной платы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. 7. Сборка схемы и печатной платы прототипа. 8. Оценка качества разработанного прототипа. 9. Проверка работоспособности и функционирования прототипа. 10. Составление конструкторско-технологической документации на разрабатываемый прототи		72	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05. ПК 2.1 ПК 2.2
Консультации		0	
ПМ 02 Экзамен по модулю		36	
Всего:		72	
Итого:		404	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия

Лаборатории:

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); - рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 12 чел; Компьютер в составе: сист. блок RAMEC STORM, монитор 19" LCD, клав.,мышь; рабочая станция Celeron D330/331.

Мастерской:

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); - рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 28 чел; Колонки "гранд"; станция паяльная - 2шт; ваттметр; измеритель добротности; ЛАТР; мост постоянного тока МД6; муфельная печь; прибор измерительный УПИП 60М - 2шт.

Лаборатории:

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); - рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 12 чел; Лабораторные стенды "Уралочка" - 4 шт.; Мультиметры М92А- 10 шт.; Вольтметры 75?600 В; 7,5/60 В - 6 шт.; автотрансформатор тДбс-2 шт, Источник постоянного напряжения Б5-45А.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение ПМ

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля:

а) Нормативно-правовые акты:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 2 июня 2022 г. N 392. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем».

3. Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования.

б) Основные источники:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490149>
2. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19220-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583922>
- 3 Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-6759-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152470>
4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454885>
5. Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10394-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565871>
6. Боресков, А. В. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11630-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587740>

в) Дополнительные источники:

1. РадиоЛоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. РадиоЛекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, микропроцессорам,

электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>

3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по МДК, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

4.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для МДК:

1. <http://www.rlocman.ru>
2. <http://www.radio-forum.ru>
3. <https://elibrary.ru/>
4. <https://rusneb.ru/>
5. <https://gostexpert.ru/>
6. <https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>
7. <https://cyberleninka.ru/>
8. <https://www.consultant.ru/>

4.2.3. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК2. 1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием	- демонстрация выполнения расчетов и анализа параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;	Оценка выполнения работ во время практики. Отзыв руководителя практики.
ПК2. 2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	- Осуществлять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.	Оценка выполнения работ во время практики. Отзыв руководителя практики. Оценка на экзамене. Оценка выполнения работ во время практики. Отзыв руководителя практики

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики Наблюдение при выполнении работ по практике.
--	---	---

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель


Г.Н. Петрова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории


Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»




А.С. Жилин

МП

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений