

Министерство образования и науки Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Балахнинский технический техникум»

Приложение 3.2

к ОП БТТ по специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

«ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Балахна
2023

Рабочая программа профессионального модуля **«ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем»** составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 02.06.2022 № 392 (далее – ФГОС СПО) с учетом примерной основной образовательной программы разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупнённой группе профессий **11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи**

Организация-разработчик: ГБПОУ «Балахнинский технический техникум»

Составители:

Сивухина А.В.- старший методист ГБПОУ "Балахнинский технический техникум";

Сбитнев А.С.– преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ "Балахнинский технический техникум";

Ваути А.А.– преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ "Балахнинский технический техникум";

Эксперты:

Алексеева Г.А.- методист ГБПОУ «Балахнинский технический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
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 планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности **Выполнение проектирования электронных устройств и систем»** в соответствии с технической документацией» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Выполнение проектирования электронных устройств и систем
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<p>Иметь практический опыт</p>	<ul style="list-style-type: none"> - расчета, подбора элементов и проверка 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; - применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; - выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; - проектирования печатных плат в САПР; - подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат
<p>Уметь</p>	<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; - проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства; - выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; - 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
<p>Знать</p>	<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; - определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтпригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС; - показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры; - основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС; - принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств; - основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств; - конструкции печатных плат и их характеристики; - технологические требования к печатным платам;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	--

1.1.4. Перечень личностных результатов

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом	ЛР 13
Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности	ЛР 14
Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем	ЛР 15
Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения	ЛР 16
Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;	ЛР 17
Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках	ЛР 18
Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки	ЛР 19

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 250

в том числе в форме практической подготовки 212 часа

Из них на освоение МДК 166 часов

самостоятельная работа 10ч.

практики, в том числе учебная 36

производственная 36

Промежуточная аттестация 12 ч..

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1 ОК 01 – ОК 09	Проектирование и анализ электрических схем	76	64	64	18		4		36	
ПК 2.2 ОК 01 – ОК 09	Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	90	76	76	20	20	6			
	Учебная практика	36	36							
	Производственная практика	36	36							
	Промежуточная аттестация	12								
	Всего:	250	212	140	38	20	10		36	36

2.2. Тематический план и содержание ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ 01)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Раздел 1. Проектирование и анализ электрических схем		76/64
МДК. 02.01 Проектирование и анализ электрических схем		64/20
Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС	Содержание	18
	Способы организации процесса проектирования	18
	Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС	
	Требования к проектируемым ЭУС	
	Факторы, воздействующие на ЭУС	
	Назначение и объект установки ЭУС	
	Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры	
	Структурные методы повышения надёжности ЭУС	
	Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР)	
Классификация и виды обеспечения САПР		
Тема 1.2. Разработка электрических схем	Содержание	46/20
	Основы работы с переменным и постоянным током	26
	Аналоговые и цифровые схемы ЭУС	
	Составные элементы электроники	
	Типовые схемы аналоговых устройств	
	Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители	
	Генераторы и формирователи импульсов	
Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности		

	Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	
	Комбинационные цифровые устройства	
	Цифровые устройства последовательностного типа	
	Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность	
	Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.	
	САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
	1. Среда САПР проектирования электрических схем. Назначение меню и горячие клавиши	2
	2. Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	2
	3. Моделирование цепей постоянного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2
	4. Моделирование цепей переменного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2
	5. Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
	6. Анализ аналоговых схемотехнических решений	4
	7. Моделирование простейших цифровых схем	2
	8. Анализ цифровых схемотехнических решений	4
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.		
Раздел 2 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		90/76
МДК. 02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		76/40
Тема 2.1.	Содержание	20

Печатные платы в конструкциях ЭУС	Развитие, назначение и области применения печатных плат.	20
	Определения и характеристики печатных плат.	
	Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	
	Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	
	Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	
	Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	
	Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	
	Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры.	
	Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.	
Основные этапы производства печатных плат.		
Тема 2.2. Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы	Содержание	36/20
	Конструкторские требования к печатным платам	16
	Электрические требования к печатным платам	
	Технологические требования к печатным платам	
	Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям	
	Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы	
	Анализ технического задания на разработку	
	Определение конструкции печатной платы и ее параметров	
	САПР печатных плат	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
	1. Создание и настройка проекта в САПР печатных плат.	2
	2. Работа с редактором схем.	2
	3. Работа с библиотеками компонентов. Создание библиотеки компонентов.	2
	4. Создание электрической схемы для проекта.	2
	5. Настройка правил проектирования печатной платы.	2
	6. Размещение компонентов на печатной плате.	2
	7. Трассировка печатной платы.	2
	8. Проверка платы на наличие ошибок.	2
	9. Создание сборочного чертежа печатной платы.	2
	10. Подготовка файлов для производства печатной платы.	2
Производственная практика раздела 2		36
Виды работ		
1. Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы.		

<ol style="list-style-type: none"> 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 прототип. 	
<p>Курсовой проект Тематика курсовых проектов</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком положения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком перемещения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком температуры по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком давления по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком влажности по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком дыма по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком освещенности по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком присутствия по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком расстояния по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком цвета по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком напряжения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком тока по заданным техническим условиям.</p>	

<p>условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком движения по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком направления ветра по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости ветра по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком веса по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком утечки по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком уровня жидкости по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком угла поворота по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком приближения по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком излучения по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком содержания воды по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком пламени по заданным техническим условиям. Разработка конструкции устройства сопряжения персонального компьютера с химическим датчиком по заданным техническим условиям</p>	
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выдача заданий. Общие требования к КП и содержанию ПЗ. Составление введения и обзорной части. 2. Построение структурной схемы устройства. 3. Выбор и обоснование элементной базы. 4. Построение схемы электрической принципиальной устройства. 5. Конструкторский расчет печатной платы. 6. Расчет надежности устройства. 7. Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной устройства. 8. Выполнение чертежа печатной платы устройства. 9. Охрана труда и техника безопасности. 10. Составление списка литературы и интернет-источников 	<p>20</p>

<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование выполнения курсового проекта. 2. Определение задач работы. 3. Изучение литературных источников. 4. Проведение предпроектного исследования. 5. Анализ полученных сведений. 6. Оформление пояснительной записки. 7. Проведение анализа по проделанной работе, обобщение результатов и выводов 	
<p>Всего</p>	<p><i>250/212</i></p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информатики и ИКТ, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатория систем автоматизированного проектирования:

- Рабочие места по количеству обучающихся
- Рабочее место преподавателя
- Классная доска
- Оборудование для прототипирования печатных плат (фрезерный или лазерный гравер)

Оснащенные базы практик.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации.

Производственная практика реализуется в организациях информационно-коммуникационного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области: 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды деятельности в промышленности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносков. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4.

3. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносков. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 ПроФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365>

4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153955> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php> (дата обращения: 03.09.2021)

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. – Москва : Юрайт, 2020. – 431 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07727-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 406 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04676-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450858>.

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>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля ¹	Критерии оценки	Методы оценки
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения; - верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания; - правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства; - правильность выполнения расчета на надежность; - правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем; - верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств; - правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем; - правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации; - владение методами расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности; - правильность выбора программных средств для моделирования и оформления разрабатываемых электрических схем 	<p>Тестирование. Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение курсового проектирования. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка решения ситуационных задач. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием</p>	<ul style="list-style-type: none"> - верное применение требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; 	<p>Тестирование. Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен. Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p>

¹ Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения профессионального модуля.

компьютерного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение правил проектирования печатных плат в специализированных САПР; - правильность составления конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; - верный выбор конструкции печатной платы в зависимости от требований проектирования; - соблюдение технологических требования при проектировании печатных плат; - правильность составления и комплектования конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выбора программных средств компьютерного моделирования и САПР для проектирования печатных плат 	<p>Выполнение курсового проектирования. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка решения ситуационных задач. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ</p>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта. Демонстрационный экзамен</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы 	

знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
ОК 08. Использовать средства физической	- эффективность использования информационно-	

<p>культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	