

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



«УТВЕРЖДАЮ»
директор института СПО
_____ / М.С. Гладышева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

11.02.17. Разработка электронных устройств и систем

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая 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», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «2» июня 2022 г. № 392.

Разработчики:

Калабухов А. Н., преподаватель Института СПО

Ярлыкова Н.А., преподаватель Института СПО

Рабочая программа разработана ПЦК по технологическому профилю

Согласовано:

Организация-партнер: АО «Энергия»

Рыскулбеков О. Т., начальник отдела промышленной электроники



подпись

Рыскулбеков О.Т.
расшифровка подписи

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ПМ.02 Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники

1.1. Область применения примерной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.17 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение проектирования электронных устройств и систем и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники при наличии среднего (полного) общего образования.

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

иметь практический опыт:

- настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
- проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;
- проектирования принципиальных схем, моделирования в программной среде;
- разработки печатных плат для электронных устройств различного назначения;
- работы с электроизмерительными приборами и монтажным оборудованием.

уметь:

- читать электрические схемы, мысленно разбивать их на функциональные блоки;
- проводить сборку электронных схем на тестовых стендах;
- определять и анализировать основные параметры электронных схем;
- использовать свойства электронных компонентов при разработке электрических схем для достижения требуемого результата;
- разрабатывать и моделировать электрические схемы в различных компьютерных программах.
- выполнять проектирование печатных плат для различных электронных устройств;

- руководствоваться схемами при проектировании печатных плат;
- пользоваться компьютерными программами, предназначенными для разработки и моделирования печатных плат;
- производить сборку и тестирование электронных устройств на печатных платах;
- наносить паяльную пасту;
- производить установку компонентов поверхностного монтажа;
- применять технологическое оснащение и оборудование для выполнения задания;
- выполнять микромонтаж.

знать:

- физические процессы, происходящие в электронных устройствах;
- принципы действия основных элементов электронной техники и их условные обозначения на электрических схемах;
- основные элементы, функциональные блоки и каскады электрических схем;
- основную терминологию, расчетные соотношения, размерность величин.

1.3. Рекомендуемое количество часов

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля всего – **301**, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 301 час, в которую включены:

- **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 211 часов;
- **самостоятельная** работа обучающегося – 56 часов;
- **учебная практика** – 36 часов;
- **производственная практика** (по профилю специальности) – 72 часа

1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1	2	3	4
МДК.02.01	Защита лабораторных работ, тестирование, сдача контрольных точек.	Экзамен	МДК.02.01
МДК.02.02	Защита лабораторных работ, тестирование, сдача контрольных точек.	Экзамен	МДК.02.02
УП.02.01	Выполнение плана учебной практики – отчет по контрольным точкам	Дифференцированный зачет	
ПП.02.01	Выполнение плана производственной практики – отчет по контрольным точкам	Дифференцированный зачет	
ПМ.02.Э		Экзамен (квалификационный)	ПМ.02

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение проектирования электронных устройств и систем**, в том числе профессиональными (ПК) 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.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-2.2	Раздел 1. МДК.02.01. Проектирование и анализ электрических схем	110	80 +7 ПАТТ	38		23			
	Раздел 2. МДК.02.02. Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	71	43 +12 ПАТТ	13		16			
	УП.02.01. Учебная практика	36						36	
	ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)	72				20			52
	ПМ.02.Э. Экзамен по модулю	12	12 ПАТТ						
	Всего:	301	154	51		59		36	52

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем часов	Уровень освоения
ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем		301	
Раздел 1. МДК.02.01 Проектирование и анализ электрических схем		110	
Тема 1. Виды электрических схем. Условные обозначения.	Содержание учебного материала	17	
	1. Введение 2. Схема электрическая структурная 3.Схема электрическая функциональная 4.Схема электрическая соединений (монтажная) 5.Схема электрическая подключения.	2	1
	6. Схема электрическая принципиальная (полная) 7. Условные обозначения на принципиальной электрической схеме.	6	
	Практические занятия: Чтение принципиальных схем. Поиск функциональных блоков в электрических схемах.	4	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы.	5	1,2
Тема 2. Основные узлы и блоки электрических схем.	Содержание учебного материала	34	
	1. Выпрямители, сглаживающие фильтры. Одно- и двухполупериодные, мостовые схемы. Диодные, тиристорные, транзисторные выпрямители. Синхронные выпрямители.	2	1,2
	2. Усилительные каскады на биполярном транзисторе и их свойства: с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором. 3. Усилительные каскады на полевом транзисторе и их свойства: с общим истоком,	6	

	общим стоком и общим затвором. 4. Двухтактные каскады усилителей высокой мощности на электровакуумных приборах, режимы работы ламп, класс А1, А2, АВ1, АВ2, В1, В2.		
	5. Дифференциальные каскады. 6. Токовое зеркало, его виды и свойства. 7. Двухтактный эмиттерный повторитель, параллельный повторитель («бриллиантовый» повторитель).	2	
	8. Внутренняя структура операционных усилителей. 9. Внутренняя структура операционных усилителей с токовой обратной связью.	2	
	10. Коммутаторы и ключи на транзисторах. 11. Преобразователи частоты, детекторы и модуляторы на транзисторах. 12. Импульсные блоки питания, импульсные регуляторы, преобразователи, усилители. 13. Логические элементы и их внутренняя структура.	4	
	14. Активные и пассивные частотные фильтры, фильтры на колебательных контурах, на кварцевых и керамических резонаторах.	2	
	Практические занятия: Зарисовка основных узлов и блоков электрических схем: Зарисовка усилителей и их каскадов, преобразователей частоты, модуляторов и детекторов. Зарисовка блоков питания. Объяснение принципа работы всех зарисованных схем.	8	1,2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы.	8	
Тема 3. Моделирование электрических схем.	Содержание учебного материала	48	
	1. Программы для моделирования: Multisim, Micro-Cap, Proteus и другие. 2. Моделирование электрических схем вручную и на стендах. электрических схем.	2	1,2,3
	3. Основные отличия моделирования электрических схем на стендах и в программной среде. 4. Влияние паразитных параметров электрических схем на результат моделирования: паразитная индуктивность и ёмкость, волновые процессы и задержка сигнала в проводах, паразитная взаимоиндукция, электростатические и электромагнитные наводки, паразитное сопротивление шасси и проводов, паразитные резонансы и потери в трансформаторах, катушках индуктивности и конденсаторах.	4	

	<p>5. Использование различных свойств электронных компонентов в процессе моделирования: Использование вольт-амперных характеристик, усилительных параметров, паразитных емкостей, быстродействия элементов, температурной зависимости параметров при разработке электрических схем.</p>	4	
	<p>6. Моделирование печатных плат. Программы для моделирования: Sprint Layout, Dip Trace и другие.</p>	2	
	Практические занятия:	26	
	1. Моделирование усилителя низкой частоты	2	1,2,3
	2. Моделирование блока питания	2	
	3. Моделирование счетчика на логических элементах	4	
	4. Моделирование дифференциального каскада	2	
	5. Моделирование токового зеркала	2	
	6. Моделирование двухтактных каскадов усилителя	4	
	7. Моделирование преобразователя частоты	4	
	8. Разработка печатной платы усилителя низкой частоты	4	
	9. Разработка печатной платы блока питания	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы.</p>	10	1,2
	Консультация	4	
	Промежуточная аттестация	7	
	Всего:	110	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 2. МДК.02.02. Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		71	
Тема 1.1. Печатные платы радиоэлектронной аппаратуры. Общие сведения.	Содержание учебного материала	16	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения печатных плат. 2. Характеристики печатных плат. 3. Материалы печатных плат. Гетинаксовые, текстолитовые и керамические печатные платы. 4. Односторонние печатные платы. 5. Двусторонние печатные платы. 6. Многослойные печатные платы. 7. Гибкие печатные платы и печатные кабели. 8. Производство печатных плат. Основные этапы производства. 	12	1
	Содержание и тематика практических занятий <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с проектированием печатных плат. 2. САПР для проектирования печатных плат: Sprint Layout, Dip Trace и другие. Знакомство с интерфейсом программ.	4	1, 2
Тема 1.2. Проектирование печатных плат.	Содержание учебного материала	23	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкторские требования к печатным платам. 2. Электротехнические требования к печатным платам. 3. Технологические требования к печатным платам. 4. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям. 5. Структурная схема проектирования печатных плат. 6. Анализ технического задания на разработку. 7. Определение конструкций печатной платы и её параметров. 8. САПР для разработки печатных плат. 	14	1, 2
	Содержание и тематика практических занятий	9	1-3

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание и настройка проекта в САПР 2. Работа с редактором схем. 3. Работа с библиотеками компонентов. 4. Создание электрической схемы для проекта. 5. Настройка правил проектирования печатной платы. 6. Размещение компонентов на печатной плате. 7. Трассировка печатной платы. 8. Проверка платы на наличие ошибок. 9. Создание сборочного чертежа печатной платы. 10. Подготовка файлов для производства печатной платы. 		
<p>Самостоятельная работа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа с информационно-справочными информационно-поисковыми системами. 2. Правила чтения электрических схем и чертежей радиоаппаратуры. Чтение электрических и принципиальных схем с использованием условных обозначений 3. Работа с программами и проектирование печатных плат. 		16	1-3
Консультация		4	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		71	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие лабораторий «Усилительной, радиоприемной аппаратуры и телевидения» и «Радиомонтажной».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

комплект учебно-методической документации;

комплект бланков технологической документации;

наглядные пособия, плакаты, изделия радиоэлектронной техники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лабораторий:

1. Усилительной, радиоприемной аппаратуры и телевидения:

стенд – стойка УРПС, осциллографы «Мегеон 15010», С 1-65, С1-68, С1-49, С1-83, С1-55, генераторы низких частот ГЗ-118, ГНЧШ, генератор высоких частот Г4-102, Г4-116, Г4-153, генераторы прямоугольных импульсов Г5-48, Г5-54, Г6-46, вольтметры цифровые В7-4015, В7-30, В7-38, частотомеры ЧЗ-33, ЧЗ-63, ЧЗ-7; измеритель нелинейных искажений С6-11; измеритель параметров LCR; «Ишим-003», источники питания Б5-47, Б5-45; цифровой ж\к телевизор, персональный компьютер, универсальный аппаратно-программный комплекс «Алиса – СК», мультиметры, тестеры, монтажный инструмент.

2. Радиомонтажной:

стол регулировщика радиоаппаратуры АРМ - 4210, осциллограф «Мегеон 101010», компьютер (Intel Core i3- i5 9-13 поколений, 8-32 ГБ ОЗУ, поддержка Windows 10), ноутбук, комплект САПР (Micro-Cap 12.2, Multisim, Sprint Layout, Dip Trace и др.), паяльные станции Lukey 852D, генератор частоты, микросхемы, реактивы, инструменты: подставка, мультиметры, паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, линейки, ножовка, напильники, отвертки, ножи, ножницы, надфили, лампы настольные, радиодетали.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику и практику по профилю специальности.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437560>

2. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017 ЭБС «Znanium»
3. Пуховский В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника»: учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9275-3079-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125038>.
4. Жапабаева А.Б., Монтаж, ремонт контрольно-измерительных приборов Каримбаева Р.Д., Мусиралиев Т.К., Абкеев А.А. Издательство: Астана: НАО Холдинг.- 2018
5. Сапожников В.В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В.В. Сапожников, Д. В. Ефанов.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 588 с.
6. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338 с.

Дополнительные источники:

1. Безруков В. Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения : учебное пособие / В. Н. Безруков, В. Г. Балобанов ; под редакцией В. Н. Безрукова. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. — 608 с. — ISBN 978-5-9912-0403-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111013>
2. Мамчев Г. В. Цифровое телевизионное вещание / Г. В. Мамчев. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2016. – 448 с.
3. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи: учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин, О.А. Белоусов, Р.Ю. Курносков.- Санкт-Петербург: Лань,2018.-319 с.
4. Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения [Электронный ресурс] / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский .- 2-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2016 .- 278 с.- (ЭБС ОГУ Онлайн) .- Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463347>
5. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс] / П.К. Хромоин .- 3-е изд., испр. и доп.- М. : Форум : ИНФРА-М, 2016 .- 288 с.- (ЭБС znanium.com) .- Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/538860>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru/> Интернет-Университет Информационных технологий
2. <http://claw.ru/> - Образовательный портал
3. <http://ru.wikipedia.org> - Свободная энциклопедия
4. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/> - Каталог библиотеки учебных курсов
5. <http://www.sxem.net> Радиоэлектронные схемы: статьи, уроки, книги
6. <http://www.radiokot.ru> Радиоэлектронные материалы: статьи, уроки
7. <http://knowkip.ucoz.ru/tests> Сайт «КИПиА от А до Я».

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Примерная программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр,

разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля предшествует изучение дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического, математического и общего естественнонаучного цикла, а так же общепрофессиональных дисциплин и модулей:

- ЕН.01 – Математика;
- ЕН.02 – Информатика;
- ОПД.01 – Инженерная графика;
- ОПД.02 – Электротехника;
- ОПД.03 – Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОПД.06 – Электронная техника;
- ОПД.07 – Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
- ОПД.08 – Вычислительная техника;
- ОПД.09 – Электрорадиоизмерения;
- ПМ.01 – Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

При выполнении самостоятельных работ оказывается консультативная помощь обучающимся.

Обязательным условием в рамках профессионального модуля **«Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники»** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков и производственной практики.

Учебная практика проводится в лабораториях и мастерских учебного заведения или на предприятии. Руководство учебной практикой осуществляется руководителем практики от учебного заведения, а так же руководителем практики от предприятия.

Учебная практика по модулю проходит после изучения теоретической части МДК.

В процессе обучения используются различные виды информационно-коммуникационных технологий.

Консультации обучающихся проводятся согласно графику консультаций, составленному учебным заведением.

По итогам учебной практики выставляется дифференцированный зачет.

Производственная практика обучающихся проводится в организациях на основе прямых договоров между образовательным учреждением и

организацией, куда направляются обучающиеся. По итогам производственной практики выставляется дифференцированный зачет.

Итоговой аттестацией по профессиональному модулю является квалификационный экзамен

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно - педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники» и специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ

Освоенные профессиональные компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
1	2	3
<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"> - усвоение основ физических процессов, принципов построения, функционирования и проектирования электрических схем, используемых в различных радиотехнических системах. - усвоение технических показателей и структурных элементов электрических схем; - изучение схемотехники применения различных электронных приборов; - изучение и моделирование электрических схем на стендах и в компьютерных программах. 	<p>Тестирование Устный экзамен Устный заче Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной производственной практике Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отчетов по практическим занятиям; - контрольных работ по темам; - работа с тестами; - работа с карточками-заданиями. <p>Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля и по учебной практике Комплексный экзамен по профессиональному модулю</p>
<p>ПК 2.2 Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - читать электрические схемы, мысленно разбивать их на функциональные блоки; - проводить сборку электронных схем на тестовых стендах; - определять и анализировать основные параметры электронных схем; - использовать свойства электронных компонентов при разработке электрических схем для достижения требуемого результата; - разрабатывать и моделировать электрические схемы в различных компьютерных программах. - выполнять проектирование печатных плат для различных электронных устройств; - руководствоваться схемами при проектировании печатных плат; - пользоваться компьютерными программами, предназначенными для разработки и моделирования печатных плат; - производить сборку и тестирование электронных устройств на печатных платах; - наносить паяльную пасту; - производить установку компонентов поверхностного монтажа; - применять технологическое оснащение и оборудование для выполнения задания; - выполнять микромонтаж. 	<p>Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля и по учебной практике Комплексный экзамен по профессиональному модулю</p>