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

28.04.2022 г протокол №2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессионального модуля

ПМ 03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

Специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Квалификация выпускника: Специалист по электронным приборам и устройствам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев **на базе** основного общего **образования**

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
«18»февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК
Сергеева Светлана Ивановна _____

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
«25»февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК
Дегтев Дмитрий Николаевич _____

2022

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 4 октября 2021 г.№ 691

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:
Петрова Галина Николаевна
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Денисов Дмитрий Александрович
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**Ошибка! Закладка не определена.**
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ9
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 43
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)43

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств* входящей в состав укрупненной группы специальностей 11.00.00 «Электронная техника, радиотехника и связь».

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции (знания, умения)
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;	производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; выявлять причины неисправности и ее устранения;
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять необходимость корректировки;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; выявлять причины неисправности и ее устранения;

ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; выявлять причины неисправности и ее устранения;
ОК10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; выявлять причины неисправности и ее устранения;
ОК11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств	**уметь:** **У1** определять порядок и этапы конструкторской документации; **У2** конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; **У3** применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; **У4** разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств; **У5** составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;

		У6 проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования; **знать:** **З1** требования ЕСКД и ЕСТД; **З2** этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; **З3** порядок и этапы разработки конструкторской документации; **З4** типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; **З5** типовой технологический процесс и его составляющие; **З6** основы проектирования технологического процесса; **З7** технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок; **иметь практический опыт в:** **П1** разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; **П2** разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.
	ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности	**уметь:** **У1** определять порядок и этапы конструкторской документации; **У2** конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; **У3** применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; **У4** разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств; **У5** составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; **У6** проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного

		автоматизированного проектирования; **знать:** **З1** требования ЕСКД и ЕСТД; **З2** этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; **З3** порядок и этапы разработки конструкторской документации; **З4** типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; **З5** типовой технологический процесс и его составляющие; **З6** основы проектирования технологического процесса; **З7** технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок **иметь практический опыт в:** **П1** разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; **П2** разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.
	ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	**уметь:** **У1** определять порядок и этапы конструкторской документации; **У2** конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; **У3** применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; **У4** разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств; **У5** составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; **У6** проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования; **знать:** **З1** требования ЕСКД и ЕСТД;

		З2 этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; **З3** порядок и этапы разработки конструкторской документации; **З4** типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; **З5** типовой технологический процесс и его составляющие; **З6** основы проектирования технологического процесса; **З7** технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок **иметь практический опыт в:** **П1** разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; **П2** разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

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.
14618 Сборщик изделий электронной техники.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего – 882 часов.

Обязательная часть – 534 часов.
Вариативная часть – 348 часов.

Объем практической подготовки – 882 ч.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК						Практики		
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
					Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)				
ОК.1; ОК.9; ОК.10; ПК.3.1	МДК.03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств	82	82	49	16	32	1		15			18
ОК.1; ОК.2; ОК.9; ПК.3.2	МДК.03.02.1 Вычислительная техника и компьютерная графика	92	92	67	16	50	1		17			8
ОК.9; ОК.11; ПК.3.1; ПК.3.2; ПК.3.3	МДК.03.02.2 Основы конструирования электронных приборов и устройств	150	150	111	50	40	1	20	27			12
ОК.1; ОК.9; ПК.3.1; ПК.3.2; ПК.3.3	МДК.03.02.3 Системы автоматизированного проектирования	148	148	105	52	52	1		31			12
ОК.2; ОК.11;	МДК.03.03	96	96	71	30	20	1	20	13			12

ПК.3.2; ПК.3.3	Экономическое обоснование производства электронных приборов и устройств											
ОК.1; ОК.3; ПК.3.3	МДК.03.04 Программирование встраиваемых систем	122	122	94	24	70			28			
ОК.5; ОК.10; ПК.3.2	УП.03.01 Учебная практика Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа									72		
ОК.5; ОК.10; ПК.3.2	ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности) Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа										108	
ОК.1; ОК.2; ОК.3; ОК.5; ОК.9; ОК.10; ОК.11; ПК.3.1; ПК.3.2; ПК.3.3	ПМ.03.ЭК Экзамен по модулю											12
	ВСЕГО:	**882**	**882**	**492**	**188**	**264**	**5**	**40**	**131**	**72**	**108**	**86**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

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
МДК.03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств				
Тема 1. Радиотехнические сигналы	**Содержание учебного материала:**			
	1.	Физическое описание электромагнитных процессов в цепи. Электромагнитные волны и их распространение в пространстве. Особенности распространения электромагнитных волн в разных частотных диапазонах .Классификация радиосигналов. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Аналоговые и импульсные сигналы.	2 2 2 2	З1, З2, З3
		Практические занятия: Спектральное представление сигналов. Периодические и непериодические сигналы. Дискретные сигналы. Шаг дискретизации. Понятия о временном разделении сигналов. Теорема Котельникова.	 2 2 2	
		Лабораторные занятия:		У1, У2, У3, У4, У5, У6 ОК1, ОК2, ОК9 ПК3.1 П1
	1	Исследование спектра периодических сигналов.	4	
	2	Исследование АМ-сигналов.	4	
	3	Исследование ЧМ-сигналов.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	5	
Тема 2. . Частотно-избирательные четырехполюсники		**Содержание учебного материала**		
	1.	Комплексный коэффициент передачи цепи. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики цепи. Фильтры как избирательные цепи. Разновидности фильтров: фильтры нижних частот, фильтры верхних частот, полосовые фильтры.	2 2	З1, З2, З3

		Практические занятия: Частота собственных колебаний в контуре и ее зависимость от параметров контура. Характеристическое сопротивление контура и его физический смысл. АЧХ и ФЧХ последовательного колебательного контура. Резонансная частота.	2 2	
Тема 3. Нелинейные электрические цепи		**Содержание учебного материала**		
	1	Нелинейные сопротивление, индуктивность и емкость. Статические характеристики нелинейных элементов. Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейного сопротивления. Статическое и дифференциальное сопротивление.	2	З1, З2, З3
		Практические занятия: Рабочая точка и рабочий участок ВАХ. Классификация нелинейных сопротивлений.	2	
		Лабораторные работы:		У1, У2, У3, У4, У5, У6 ОК1, ОК2, ОК9 ПК3.1 П1
	1	Исследование нелинейной цепи в режиме отсечки.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:	5	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Тема 4. Цепи с распределенными параметрами		**Содержание учебного материала**		
	1	Особенности распределения токов и напряжений в цепях, размеры которых соизмеримы с длиной волны. Практические занятия:	2	З1, З2, З3
		Режим смешанных волн в линии. Коэффициент бегущих и стоячих волн (КБВ и КСВ).	2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	5	
Тема 5. Параметрические цепи и устройства		**Содержание учебного материала**		З1, З2, З3
	1	Практические занятия: Принцип действия параметрических цепей. Параметрические устройства.	2	
МДК 03.02.1 Вычислительная техника и компьютерная графика				
Тема 1 Основные сведения об электронной вычислительной технике	Содержание			У1, З1, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	1.	Характеристика и классификация вычислительной техники	2	
	2.	Принципы действия ЭВМ и способы представления информации	2	
	Самостоятельная работа студентов		1	

	1.	Проработка конспектов. Подготовка к контрольно – учетному занятию		
Тема 2 Математические и логические основы работы ЭВМ	**Содержание**			
	1.	Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2	У1,У2,З1, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	Самостоятельная работа студентов		1	
	1.	. Выполнение индивидуальных заданий.		
Тема 3 Основы микропроцессорных систем	**Содержание**			
	1.	Виды микропроцессоров (МП). Основные характеристики микропроцессоров, архитектура и структура микропроцессоров	2	У3,З3, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	Самостоятельная работа студентов		1	
	1.	Проработка конспектов. Подготовка к контрольно-учетному занятию		
Тема 4 Устройства памяти	**Содержание**			
	1.	Виды и характеристики запоминающих устройств	2	У4,З2, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	2.	Оперативная память и постоянные запоминающие устройства	2	
	Самостоятельная работа студентов		1	
	1.	Подготовка к контрольно – учетному занятию. Проработка конспектов		
Тема 5 Периферийные устройства вычислительной техники	**Содержание**			У5,У4, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	1.	Общие сведения о периферийных устройствах и их классификация	2	
	Лабораторные занятия			У5,З4,ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	1	Изучение клавишных устройств и манипуляторов.	4	
	2	Изучение сканеров	4	
	3	Изучение лазерных и светодиодных принтеров	4	
	4	Изучение жидкокристаллических мониторов	4	
	Самостоятельная работа студентов		1	
	1.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с дополнительной литературой		
Тема 6. Взаимодействие аппаратного и программного обеспечения ЭВМ	**Содержание**			У5,З4, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	1.	Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ	2	
	Самостоятельная работа студентов			
	1.	Подготовка к контрольно – учетному занятию. Проработка конспектов	1	
Тема 7. Настройка КОМПАС-График	Содержание учебного материала			
	Введение. Цели и задачи предмета. Общее ознакомление с программой и основными разделами системы КОМПАС-3D. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности Настройка рабочего стола КОМПАС-График. Стандартная панель управления. Строка меню. Панель управления. Инструментальная панель. Работа с объектами на рабочем столе КОМПАС-График. Построение графических примитивов. Заполнение основной надписи. Нанесение размеров.			
	Практические занятия			

	1. Основные разделы компьютерной графики. Система Компас-3D. Построение графических примитивов и операции над ними.	2	У6, З5, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	Самостоятельная работа студентов	1	
Тема 8. Создание рабочего чертежа в КОМПАС-График	Содержание учебного материала		
	Построение трех видов детали в проекционной связи с использованием вспомогательный прямых. Заполнение основной надписи. Построение сложного разреза. Нанесение технологических обозначений на чертеже. Построение сопряжений. Построение массивов элементов.		
	Практические занятия		
	1. Построение трех видов детали в проекционной связи с использованием вспомогательных прямых. Заполнение основной надписи.	4	У6, З5, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	2. Построение сложного разреза на главном виде чертежа проекционных построений детали главного вида и вида сверху	4	У6, З5, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	3. Построение сопряжений и массивов элементов на чертеже детали на листе формата А3.	4	У6, З5, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	Самостоятельная работа студентов Работа с дополнительной литературой. Работа над индивидуальным заданием по теме практического занятия	1	
	Содержание учебного материала		
Тема 9. Создание 3D-модели в КОМПАС-3D	Основы трехмерного проектирования. Понятие 3D-модели. Компактная панель. Операции с 3D-моделями. Метод перемещения по сечениям. Метод копирования объекта. Построение 3D-модели по заданному чертежу. Выполнение трех видов детали по построенной 3D-модели.		
	Практические занятия		
	1. Введение в Компас-3D. Инструментальная среда 3D-моделирования. Построение 3D – модели сложных тел с применением операции Выдавливание	4	У7, З6, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	2. Построение 3D-модели по заданному чертежу при помощи операции Вращение	4	У7, З6, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	3. Построение 3D-модели с применением Кинематической операции и метода Копирования объекта	4	У7, З6, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	4. Построение 3D-модели с применением операции Зеркальное отражение. Построение трех видов детали.	4	У7, З6, П1 ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	5. Построение 3D-модели листового тела на основе разомкнутого эскиза	4	У7, З6, П1, ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1
	Самостоятельная работа студентов. Работа с дополнительной литературой. Работа над индивидуальным заданием по теме практического занятия	2	
МДК.03.02.2 Основы конструирования электронных приборов и устройств			

Раздел 1. Основные факторы, определяющие конструкцию электронных приборов и устройств			
Тема 1.1 Условия эксплуатации аппаратуры	Содержание учебного материала		31, 32
	Теоретическое занятие Цели и задачи дисциплины. Ее место в профессиональной подготовке специалиста. Структура предмета. Области применения аппаратуры. Типы климатических районов, подразделение на пять категорий.	2	
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Тема 1.2 Внешние факторы влияющие на ее эксплуатацию	Содержание учебного материала		32, 33
	Теоретическое занятие Холодоустойчивость. Теплоустойчивость. Влагоустойчивость. Виброустойчивость. Ударопрочность. Классификация электронных приборов и устройств в зависимости от характера объекта и места установки	2	
Тема 1.3 Эксплуатационные требования, требования, предъявляемые к электронным приборам и устройствам	Содержание учебного материала	2	33, 34
	Теоретическое занятие Антропологические показатели, физиологические показатели, психологические показатели, гигиенические показатели, экологичность, безопасность, надежность, ремонтопригодность.		
Тема 1.4 Экономико-технологические требования, предъявляемые к электронным приборам и устройствам	Содержание учебного материала		31 32 33
	Теоретическое занятие Стандартизованные и нормализованные изделия. Анализ требований предъявляемых к проектируемому изделию. Технологичность и простота изделия.	2	
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Раздел 2 Конструкторская документация			
Тема 2.1	Содержание учебного материала		

Виды изделий	Теоретическое занятие ЕСКД, основные положения. Соответствие документации требованиям стандартов ЕСКД. Признаки, по которым изделия относят к группам: деталям, сборочным единицам, комплексам и комплектам.	2	З1 З3 З4
Тема 2.2 Стадии разработки конструкторской документации	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Техническое задание (ТЗ). Эскизный проект (ЭП). Технический проект (ТП). Опытный образец. Испытание аппаратуры.		
Тема 2.3 Виды конструкторской документации и ее комплектность	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Графические и текстовые документы, необходимые для разработки, изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств. Основные конструкторские документы. Правила оформления схемы электрической принципиальной и перечня элементов к ней.		
	Практическое занятие Выполнение схемы электрической принципиальной простого радиоэлектронного устройства (ф.А3) и перечня элементов к ней (ф.А4).	2	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	4	
Тема 2.4 Основные требования, предъявляемые к выполнению конструкторских документов	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Изображения на чертежах. Размеры. Предельные отклонения. Технические требования. Допускаемые упрощения. Материал для изготовления изделия.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 2.5 Учет и хранение конструкторской документации и внесение в нее изменений	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Способы изготовления конструкторской документации: подлинников, оригиналов, дубликатов, копий. Отделы технической документации. Внесение изменений в документы.		
Раздел 3 Выбор материалов и покрытий			
Тема 3.1 Основы выбора	Содержание учебного материала		З1 З2 З3 У4 У5 ОК9

материалов	Теоретическое занятие Материал – основа конструкции. Виды материалов. Металлы и их номенклатура. Пластмассы и их номенклатура. Керамические материалы.	2	ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3
	Практическое занятие На формате А3 выполнить чертеж детали: крышки, стенки или основания, с простановкой размеров и выбором материала для изготовления.	2	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	4	
Тема 3.2 Основа выбора покрытий	Содержание учебного материала	2	
	Теоретическое занятие Классификация покрытий. Коррозия металлов и физика защитных свойств металлических покрытий. Недопустимые гальванические пары. Покрытия металлические и неорганические, лакокрасочные. Запись покрытий в конструкторской документации.		З1 З2 З3 З4
	Практическое занятие Выбор покрытия передней панели.	1	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	4	
Раздел 4 Электрорадиоком-поненты (ЭРК)		37	
Тема 4.1 Эволюция ЭРК	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Электрорадиокомпоненты. Номенклатура. Поколения радиоэлектронных средств		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.2 Виды ЭРК и их параметры	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Виды ЭРК: пассивные, активные, устройства и узлы. Стабильность параметров. Паразитные параметры. Электрические параметры ЭРК. Конструктивные эксплуатационные параметры.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.3 Резисторы	Содержание учебного материала		

	Теоретическое занятие Функции резисторов. Виды и типы резисторов. Конструктивное исполнение резисторов. Ряд мощностей резисторов. Номинальное значение сопротивления резисторов.	2	31 32 33 34
	Самостоятельная работа	1	
	Изучение нормативных документов		
Тема 4.4 Конденсаторы	Содержание учебного материала	2	31 32 33 34
	Теоретическое занятие Функции конденсаторов. Виды и типы конденсаторов. Конструктивное исполнение. Условное графическое обозначение конденсаторов на схеме.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.5 Моточные изделия. Катушки индуктивности и трансформаторы	Содержание учебного материала	2	31 32 33 34
	Теоретическое занятие Виды и типы. Выполняемые назначения. Функции. Электрические параметры. Конструктивное исполнение. Условия эксплуатации. Паразитные параметры катушек индуктивности. Магнитопроводы и сердечники.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов.	1	
Тема 4.6 Пьезоэлектрические устройства	Содержание учебного материала	1	31 32 33 34
	Теоретическое занятие Принцип действия. Назначение и применение. Кварцевые резонаторы. Обозначения. Классификационное пространство.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.7 Коммутационные устройства	Содержание учебного материала	2	31 32 33 34
	Теоретическое занятие Назначение. Виды и типы. Требования предъявляемые к их эксплуатации. Классификационное пространство. Обозначение.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.8	Содержание учебного материала	2	31 32 33 34

Полупроводниковые диоды	Теоретическое занятие		
	Назначение. Виды и типы. Выпрямительные диоды, столбы и блоки. Детекторные диоды. Импульсные. СВЧ-диоды. Излучательные оптоэлектронные приборы. Полупроводниковые лазеры. Стабилитроны. Варикапы. Динисторы. Тиристоры. Туннельные диоды.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.9 Транзисторы	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Назначение. Биполярные транзисторы, выполняемые функции. Полевые транзисторы и их параметры: электрические, конструктивные и эксплуатационные.	2	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 4.10 Интегральные микросхемы (ИМС)	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Назначение. Цифровые ИМС. Аналоговые ИМС. Область применения, обозначение на чертежах компоненты твердотельной функциональной электроники.	1	З3 З4 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2
	Практическое занятие Выбор габаритных размеров и способов установки элементов схемы на плату простого радиоэлектронного устройства. Трассировка проводников.	4	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	4	
Раздел 5 Несущие конструкции радиоэлектронных систем (РЭС)			
Тема 5.1 Назначение, классификация и требования к несущим конструкциям	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Назначение. Четыре уровня разукрупнения РЭС ГОСТ 26765.20-91		З1 З2 З3 З4
	Содержание учебного материала		

Тема 5.2 Эволюция несущих конструкций	Теоретическое занятие Особенности конструкции нескольких поколений РЭС. Признаки системы отечественные конструктивные системы. Взаимозаменяемость и унификация конструктивных систем. Принципы связей между конструктивными уровнями.	2	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Раздел 6 Печатные платы (ПП)		55	
Тема 6.1 Основные определения. Виды и типы печатных плат	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Определение. Односторонние печатные платы (ОПП). Двусторонние печатные платы (ДПП). Многослойные печатные платы (МПП), гибкие печатные платы (ГПП). Рельефные печатные платы (РПП)	2	З1 З2 З3 З4
Тема 6.2 Чертежи плат	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Размеры ПП ГОСТ 10371-79. Координатная сетка, ее назначение. Диаметры монтажных и переходных отверстий ГОСТ 10317-89. Технические требования к плате.	1	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Тема 6.3 Материал для изготовления ПП	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Требования к материалам. Слоистые диэлектрики: гетинакс и стеклотекстолит. достоинства и недостатки. Полиамиды. Изоляционные материалы для изготовления плат и предъявленные к ним требования. Защитные покрытия. Импортные материалы.	2	З1 З2 З3 З4
	Практическое занятие Выполнение чертежа ПП электронного устройства на формате А3.	4	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	4	
Тема 6.4 Методы изготовления ПП	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Способы изготовления ОПП. Химический метод изготовления ДПП - комбинированный позитивный метод. Технология изготовления рельефных плат. Ритм-платы – многоуровневые печатные платы. Многослойные ПП.	2	З1 З2 У1 У2 ОК9 ПК3.3 П1 П2

	Практическое занятие Выполнение сборочного чертежа простейшего электронного устройства (ф А3).	4	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Спецификация.		
	Самостоятельная работа Подготовка практическому занятию	4	
Тема 6.5 Выбор класса точности изготовления ПП, размеров, преимущества печатного монтажа перед объемным	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие 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.	2	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Проведение расчетно-графических работ	2	
Тема 6.6 Электрические и конструктивные параметры печатных плат	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Основные определения. Электрические параметры платы. Конструктивные параметры платы. Основные технические требования к плате. Технологические требования к плате.	1	З1 З2 З3 З4
	Практическое занятие Провести расчет параметров печатной платы проектируемого устройства	4	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Проведение расчетно-графических работ.	8	
Тема 6.7 Технология изготовления плат	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Технология изготовления ОПП на слоистых пластиках. Технология изготовления ДПП. Технология изготовления ДПП, гибких ПП. Печатные платы на металлическом основании.	2	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Тема 6.8 Виды соединений в конструкциях электронных приборов и устройств	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие. Механические соединения. Электрические соединения. Методы получения паянных соединений. Флюсы и припои. Сборка и монтаж печатных плат. Внутри и межблочный монтаж.	2	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	2	
Тема 6.9 Технологическое	Содержание учебного материала		

оборудование для монтажных работ	Теоретическое занятие Виды оборудования: для ручной установки и монтажа, полуавтоматическое оборудование, автоматическое оборудование.	2	31 32 33 34
Тема 6.10 Технологические системы производства электронных приборов и устройств	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Структура производственного процесса. Виды брака печатных плат. Основные характеристики технологического процесса: точность и устойчивость. Технологичность конструкций.	2	31 32 33 34
Тема 6.11 Конструкторско-технологическая документация	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие. Технологическое задание на изделие. Номенклатура конструкторских документов. Состав комплекта КД на ОПП и ДПП. Основные разделы технических условий на ПП.	2	31 32 33 34
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Раздел 7 Основы надежности радиоэлектронных систем		18	
Тема 7.1 Качественные составляющие надежности и их показатели	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие Основные понятия надежности. Качественные показатели надежности: безопасность и ее показатели, восстанавливаемость и ее показатели, долговечность, сохраняемость и их показатели.	2	31 32 33 34
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Тема 7.2 Особенности окончательного расчета надежности	Содержание учебного материала		31 32 33 34
	Теоретическое занятие Влияние условий эксплуатации на интенсивности отказов для различных классов аппаратуры.	2	
	Влияние режимов работы электрорадиоэлементов на интенсивность отказов. Определение гарантийного срока службы. Допущения принимаемые для управления расчета надежности.		У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Практическое занятие Провести расчет надежности проектируемого устройства.	4	
	Самостоятельная работа Проведение расчетно-графических работ	6	
Тема 7.3	Содержание учебного материала		

Методы повышения надежности	Теоретическое занятие Общие методы повышения надежности на этапе проектирования. Методы повышения надежности на производстве. Специальные методы повышения надежности.	2	З1 З2 З3 З4
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Раздел 8 Компоновка электронных приборов и устройств		13	
Тема 8.1 Виды и методы компоновки	Содержание учебного материала		З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Задачи решаемые при компоновке. Одноблочные, многоблочные конструкции и их достоинства и недостатки. Методы компоновки: аналитический, монографический, аппликационный, модельный, натурный графический, компьютерное моделирование.	2	
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	1	
Тема 8.2 Функционально-модульный метод компоновки	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Требования к конструкции, которые удовлетворяются при функционально-		
	модульном методе компоновки. Конструкции из легкосъемных субблоков и книжные конструкции. Их достоинства и недостатки.		У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Практическое занятие Произвести компоновку простого электронного устройства.	4	
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	4	
Раздел 9 Обеспечение тепловых режимов		16	
Тема 9.1 Механизмы теплообмена	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Общие сведения. Механизмы теплообмена. Виды теплообмена.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Тема 9.2 Средства обеспечения тепловых режимов	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Средства охлаждения. Средства термостабилизации. Отвод тепла от мощных полупроводниковых приборов. Особенности перфорированного кожуха.		

	Самостоятельная работа Решение типовых задач	1	
Тема 9.3 Расчет теплового режима	Содержание учебного материала		З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Этапы теплового расчета электронных приборов и устройств. Определение температуры корпуса, блока; определение температуры нагретой зоны; определение температуры поверхности ЭРК.	2	
	Практическое занятие Выполнить тепловой расчет ячейки, собранной на ПП из фольгированного стеклотекстолита с установленными на ней шестью микросхемами.	4	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Проведение расчетно-графических работ	4	
Раздел 10 Защита электронной техники от внешней среды		22	
Тема 10.1 Влагозащита и герметизация электронных приборов и устройств	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Механизмы проникновения влаги. Методы и способы влагозащиты и герметизации. Измерение влажности и контроль герметизации.		
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	1	
Тема 10.2 Защита электронных приборов и устройств от механических воздействий	Содержание учебного материала	2	З1 З2 З3 З4
	Теоретическое занятие Механические нагрузки действующие на электронные приборы и устройства. Анализ состояния конструкций. Способы защиты от вибраций и ударов. Защита с помощью амортизаторов.		
	Практическое занятие Расчет на действие удара	4	У1 У2 У3 У4 У5 ОК9 ОК11 ПК3.1 ПК3.2 ПК3.3 П1 П2
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	4	
Тема 10.3	Содержание учебного материала		

Защита электронных приборов и устройств от воздействия ионизирующих излучений	Теоретическое занятие Общие сведения. Характеристики, состав и параметры ионизирующих излучений с веществом. Повреждение радиотехнических материалов. Защита электронных приборов и устройств от воздействия ионизирующих излучений	2	31 32 33 34
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	1	
Тема 10.4 Основы помехозащиты и шумоподавления	Содержание учебного материала		31 32 33 34
	Теоретическое занятие Общие сведения. Источники пути передачи и методы подавления помех и шумов. Серийные помехоподавляющие электрорадио компоненты. Фильтрация помех в цепях питания цифровых устройств. Емкостная и индуктивная паразитная связь. Экранирование электрических и магнитных полей. Материалы для изготовления экранов.	4	
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	1	
Раздел 11 Качество электронных приборов и устройств		3	
Тема 11.1 Контроль качества, управление качеством. Технические методы и средства контроля	Содержание учебного материала		31 32 33 34
	Теоретическое занятие Общие сведения. Виды контроля, классификационные признаки контроля. Система «Всеобщее управление качеством». Технические методы и средства контроля «Контроль качества монтажа компонентов и узлов»	2	
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов	1	
Курсовой проект	Выполнение расчетно-пояснительной записки и конструкторской документации проектируемого устройства.	**20**	31 32 33 34
МДК.03.02.3 Системы автоматизированного проектирования			
Тема 1. Системы автоматизированного проектирования	**Содержание**		31, 32, 33, 34 ОК 1, ОК 9
	1. Назначение САПР P-CAD. Этапы проектирования. САПР - автоматизированное рабочее место. САПР – оператор ЭВМ. САПР - программист. САПР – технолог. САПР – дизайнер.	2	
	САПР разработчик радиоэлектроники. Интерфейсы графических редакторов. Трассировка печатных плат.	2	

		Работа со схемами. Диагностика работы изделий. Контроль работы схемы. Подготовка проекта для станков с ЧПУ.	2	
		Экспорт, импорт проекта. Функциональное назначение слоев. Работа со слоями. Настройка слоев.	2	
		Лабораторные занятия:		
	1	Добавление и удаление слоев. Пакеты системы САПР P-CAD. Структура САПР P-CAD.	4	
	1	Основные модули САПР. Функциональное назначение модулей.	4	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	3	
Тема 2. Описание команд основных пакетов системы	**Содержание**			
	1.	Управляющие команды графических редакторов.	2	З1, З2, З3, З4 ОК 1, ОК 9
		Команды, входящие в состав графических редакторов.	2	
		Установка проектирования метрических параметров проекта.	2	
		Цикл печатных плат в САПР P-CAD.	2	
		Возможности системы P-CAD при вводе схемы и проектировании печатной платы.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	2	
Тема 3. Схемный редактор	**Содержание**			
	1.	Команды графического редактора Symbol Editor. Назначение и настройки схемного редактора. Команды редактора. Терминология используемая в схемном редакторе.	2	З1, З2, З3, З4 ОК 1, ОК 9
		Создание углового штампа чертежа и форматок. Запуск редактора схем и загрузка в него файла Настройки Schematic.sch. установка шаг сетки и выбор ширины линий. Внешняя рамка основной надписи. Курсор для задания координат. Создание массива линий. Создание форматки чертежа, используя разработанные штампы.	2	
		Лабораторные занятия:		

	1	Создание границ рабочего поля чертежа. Копирование штампа в буфер обмена. Создание и редактирование символов компонентов. Тип шрифта, размер букв, начертание, набор символов.	4	У1, У2, У3, У4, У5 ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, П1, П2
	2	Встроенные служебные стили для обозначения текстовых атрибутов типовых элементов. Виды шрифтов.Создание нового стиля.	4 4	
	3	Редактирование существующих стилей текста. Редактирование библиотечного символа. Выбор компонента из библиотеки		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	4	
	Лабораторные занятия:			
	1.	Настройка конфигурации P-CAD Schematic. Создание шаблонов форматок.	4	
	2.	Создание символьного изображения радиокомпонентов	4	
Тема 4. Ввод схемы принципиальной электрической	**Содержание**			З1, З2, З3, З4 ОК 1, ОК 9
	1.	Назначение кнопок в окне Sheets. Оформление страницы форматки в соответствии с ЕСКД.	2	
		Использование линий групповой связи (шин). Команда Place/Bus.	2 2	
		Изменение положения имени шины. Проверка схемы.	2	
		Автоматическая проверка системой на наличие ошибок. Верификация схемы. Просмотр отчёта и свойств объекта.		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	5	
	Лабораторная работа			У1, У2, У3, У4, У5 ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, П1, П2
	1. 2.	Создание конструкторско-технологического образа радиокомпонентов. Создание символьного изображения РЭК	4 4	

Тема 5. Редактор печатных плат	**Содержание**			
	1.	Команды графического редактора Pattern Editor. Команды графического редактора печатных плат PCB. Установка общих параметров проекта. Установка параметров технологического контроля.	2 2	З1, З2, З3, З4 ОК 1, ОК 9
		Общие параметры редактора PCB. Установка параметров ручной и интерактивной трассировки. Установка производственных параметров. Создание стеков контактных площадок и переходных отверстий. Файл технологических параметров проекта с расширением .dtp.	2	
		Набор контактных площадок Pad Stack. Команда для создания нового стиля Options/Pad Style. Подразделение стеков на простые и сложные. Задание имён стеков. Установка параметров простого и сложного стека.		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	1 0	
	Лабораторные работы			
	1.	Формирование библиотеки радиокомпонентов	4 4	У1, У2, У3, У4, У5 ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, П1, П2
	2.	Создание принципиальной электрической схемы радиоэлектронного узла		
	3.	Создание принципиальной электрической схемы модуля памяти микропроцессорной системы	4	
Тема 6. Менеджер библиотек Library Executive	**Содержание**			
	1.	Назначение и функциональные возможности менеджера библиотек. Главное меню менеджера библиотек.	2	З1, З2, З3, З4 ОК 1, ОК 9
		Создание, редактирование и удаление библиотечного компонента. Компоненты с неоднородными секциями.	2	
		Создание заданного компонента.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	5	
	Лабораторная работа			
	1.	Создание конструктива печатной платы, упаковка данных и размещение радиокомпонентов на печатной плате.	4	У1, У2, У3, У4, У5 ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, П1, П2

Тема 7. Автоматическая трассировка печатных плат	**Содержание**		2	З1, З2, З3, З4 ОК 1, ОК 9
	1.	Программа автоматической трассировки Quick Route. Основные элементы управления автотрассировкой. Задание стратегии трассировки. Управление трассировкой. Практическое использование Quick Route. Программа автоматической трассировки Pro Route.	2	
		Установка общих параметров трассировки. Проходы трассировки. Запуск трассировки в программе Pro Route. Программа автоматической трассировки Shape-Based Router. Загрузка проекта и запуск автотрассировщика. Назначение и выбор имён рабочих файлов. Запуск автотрассировщика.	2	
		Настройка цветовой палитры экрана. Установка параметров трассировки. Задание параметров контрольных точек. Назначение атрибутов цепям. Запуск, прерывание и приостановка автотрассировки. Ручная и интерактивная трассировка. Редактирование проекта. Отчёты о ходе трассировки. Сохранение результатов трассировки.		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	10	
	Лабораторная работа		4	У1, У2, У3, У4, У5 ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, П1, П2
	1.	Автоматическая трассировка печатных плат		
МДК 03.03 Экономическое обоснование производства электронных приборов и устройств				
Раздел 1Фирма (организация) - основное звено экономики Тема 1.1 Фирма -коммерческая организация	**Содержание лекции** Назначение и сфера деятельности организации. Сфера материального производства. Формирование отраслевых и территориальных производственных комплексов. Внутренняя структура организаций. Уставный капитал. «Юридическое лицо». Организационно-правовые формы организации. Хозяйственные объединения		2 2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы		1	

Раздел 2 Ресурсы организации Тема 2.1 Основные средства организации	**Содержание лекции** Состав и структура основных средств. Виды денежной оценки основных средств. Износ и амортизация. Показатели эффективности использования основных средств.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Практические занятия: Расчет денежных оценок видов и элементов основных средств	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	0,5 0,5	
Тема 2.2 Оборотные средства организации	**Содержание лекции** Понятие, классификация, состав и структура. Нормирование оборотных средств. Стоимостная оценка учета материальных запасов. Показатели использования оборотных средств	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	1	
Тема 2.3 Персонал и оплата труда в организации	**Содержание лекции** Категории персонала. Определение потребности в каждой категории. Тарифная система. Сдельная оплата труда и ее разновидности. Повременная оплата труда. Бестарифная оплата. Показатели производительности труда. Резервы роста производительности труда.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Практические занятия: Расчет численности и оплаты труда разных категорий работающих	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	0,5 0,5	
Раздел 3 Финансы организации Тема 3.1 Доходы и расходы организации	**Содержание лекции** Сущность понятия «себестоимость». Группировка затрат. Калькуляция себестоимости. Смета затрат на производство. Накладные расходы. Резервы снижения себестоимости. Структура затрат. Выручка от реализации продукции.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Практические занятия Определение издержек производства и расчет резервов снижения себестоимости	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	0,5 0,5	

Тема 3.2 Ценовая политика организации. Прибыль и рентабельность	**Содержание лекции** Ценовая политика организации. Виды цен: оптовые, сбытовые цены, розничные цены и цены «франко». Дистрибьютер. Коммерческие стратегии ценообразования. Формирование и распределение прибыли в организации. Связь выручки, затрат и прибыли. Уровни рентабельности, рентабельность производства, рентабельность продукции, рентабельность продаж.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	1	
Тема 3.3 Налогообложение организации	**Содержание лекции** Налогообложение прибыли. Прибыль балансовая, налогооблагаемая и чистая. Категории налогов: федеральные, региональные и местные.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	1	
Раздел 4 Функции и задачи управления организацией	**Содержание учебного материала** Задачи и построение механизма управления. Основные принципы хозяйственного управления. Структура органов управления. Организация управления организацией. Кадры управления. Система мотивации в организации.	2 2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	1	
Раздел 5 Планирование и стратегическое управление деятельностью организации Тема 5.1 Планирование-необходимость современного хозяйствования	**Содержание лекции** Функции и задачи планирования. Планирование-предвидение и поэтапная организация деятельности организации. Технология организации планирования. Планирование – средство стратегического управления. Бизнес-планирование. Основные разделы и показатели плана развития. Разработка бизнес-плана организации. Маркетинговый план. Финансовый и производственный план. Производственная программа и ее показатели. Производственная мощность организации. Планирование оптимального объема производства	2 2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Практические занятия Планирование оптимального объема производства и реализации продукции	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	0,5 0,5	
Раздел 6 Логистические системы в управлении организацией	**Содержание учебного материала** Определение, задачи и принципы логистики. Организация построения логистических систем. Управление запасами.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11,**

	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	1	**ПК3.2, ПК3.3**
Раздел 7 Источники и методы развития организации Тема 7.1 Инвестиции и управление проектами	**Содержание учебного материала** Инвестиции. Нововведения. Управление проектами нововведений. Управление проектом технической подготовки производства. Арендные механизмы и их роль в повышении инвестиционной активности организации. Аренда. Лизинг. Финансовый лизинг. Инновационный лизинг. Франчайзинг.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	0,5	
Тема 7.2 Маркетинговые исследования	**Содержание учебного материала** Понятие и функции маркетинга. Маркетинг организации. Система маркетинга как фактор повышения устойчивости и адаптации к рынку. Реклама.	2	**У1, У2, У3, У4, У5; З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7, З8, З9, П1, ОК02,ОК11, ПК3.2, ПК3.3**
	Практические занятия Разработка рекламы для проектируемого устройства	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	0,5 1	
Примерная тематика курсовых работ Расчет технико-экономических показателей при производстве радиоэлектронного устройства Расчет технико-экономических показателей регулировки радиоэлектронного устройства			
МДК 03.04 «Программирование встраиваемых систем»			
Тема 1 Процессорное ядро МК AVR	**Содержание учебного материала:**		
	1 Архитектура микроконтроллера PIC	2	З1, З2, З3 У1, У2, У3, У4, У5, У6, П1 ОК1, ОК2, ОК9 ПК3.1
	2 Архитектура микроконтроллера AVR	2	
	3 Таймеры микроконтроллера	2	
	4 Обмен данными по последовательному интерфейсу	2	
	5 Организация ввода/вывода по параллельному интерфейсу	2	
	6 Устройства для обработки аналоговых сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:		
	Проработка конспекта лекций.	4	
Тема 2 Семейство AVR	**Содержание учебного материала**		З1, З2, З3 У1, У2, У3, У4, У5, У6, П1
	7 Интегрированная среда	2	
	8 Интерфейс	2	

	Практические занятия			ОК1, ОК2, ОК9 ПК3.1
	1	Создание проекта программы в STM32 CubeIDE	2	
	2	Структура проекта в STM32 CubeIDE	2	
	3	Конфигурация рабочего окна STM32 CubeIDE	2	
	4	Перспектива Device Configuration Tool	2	
	5	Перспектива C/C++	2	
	6	Структура файла main.c	2	
	7	Компиляция проекта в STM32CubeIDE	2	
	8	Типы данных	2	
	9	Оператор цикла **FOR**	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	8	
Тема 3 Программирование портов	**Содержание учебного материала**			
	9	Порты микроконтроллера	2	З1, З2, З3 У1, У2, У3, У4, У5, У6, П1 ОК1, ОК2, ОК9 ПК3.1
	10	Язык программирования портов. Основные команды	2	
	Практические занятия			
	10	Функция **HAL_GPIO_TogglePin**	2	
	11	Функция **HAL_GPIO_WritePin**	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Тема 4 Ассемблер – язык машинных кодов	**Содержание учебного материала**			
	11	Синтаксис языка программирования	2	З1, З2, З3 У1, У2, У3, У4, У5, У6, П1 ОК1, ОК2, ОК9 ПК3.1
	12	Команды пересылок	2	
	13	Команды арифметических и логических операций	2	
	14	Команды передачи управления	2	
	Практические занятия			
	12	Генерация управляющих импульсных сигналов	2	
	13	Генератор меандра	2	
	14	Генератор сигнала SOS	2	
	15	Генератор сигнала SOS со звуковым сопровождением	2	
	16	Линейный обработчик светофора	2	
	17	Линейный обработчик светофора для перекрестка	2	
	18	Обработчик светофора со стрелкой	2	

	19	Обработчик светофора с пешеходными секциями в автоматном стиле	2	
	20	Семисегментный индикатор	2	
	21	Обработчик семисегментного индикатора	2	
	22	Обратный таймер 5 секунд	2	
	23	Таймер 10 секунд	2	
	24	Бегущий огонь	2	
	25	Индикатор состояния	2	
	26	Таймер 1 минута	2	
	27	Светофор с таймером обратного отсчета	2	
	28	Тактовые кнопки	2	
	29	Телеграфный манипулятор	2	
	30	Вызывной светофор	2	
	31	“Ямбический” ключ	2	
	32	Счетчик внешних событий	2	
	33	Индикатор переключения режимов АКПП	2	
	34	Закрепление материала практических работ	2	
	35	Закрепление материала практических работ	2	
	Самостоятельная работа обучающегося.			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	12	

УП 01.01 Учебная практика Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

Виды работ	Номер задания по практике	Наименование лаборатории, необходимое оборудование	Количество часов	Планируемые результаты
Организационное занятие	1	учебные аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации	6	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2
Внутренние и внешние устройства компьютера	2	учебные аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации	6	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2
Операционные системы	3	учебные аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации	16	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2
Технология обработки текстовой информации.	4	учебные аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации	16	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2
Технология обработки числовой информации.	5	учебные аудитории для проведения занятий всех	14	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2

		видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации		
Использование в работе мультимедийных возможностей ЭВМ.	6	учебные аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации	10	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2
Обобщение материала, полученного при прохождении практики		учебные аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе текущего контроля и промежуточной аттестации	4	ОК 5, ОК 10, ПК 3.2
ПП 01.01 Производственная практика (по профилю специальности) Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа				
Виды работ	**Номер задания по практике**	**Наименование лаборатории, необходимое оборудование**	**Количество часов**	**Планируемые результаты**
Организационное собрание, на котором студентов знакомят с целью и задачами производственной практики, с руководителями практики от колледжа, сроки прохождения практики, мероприятиями текущего контроля и формой итоговой аттестации. Распределение по базовым предприятиям. Знакомство с руководителями практики. инструктаж по ТБ, ОТ, ПБ		Техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией, автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий на предприятиях радиотехнического профиля города Воронежа.	6	ОК9 ПК 3.1, ПК3.2
Изготовление печатных плат. Изучение технологических процессов изготовления Печатных плат используемых в электронных приборах и устройствах.		Техническое оснащение и оборудование Электромеханические вольтметры, амперметры Электронные вольтметры Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧП программируемый высокочастотный генератор Импульсные генератор Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Электронно-счетные частотомеры Анализаторы спектра Источники постоянного напряжения Справочники по электрорадиоизмерительным приборам Каталоги по радиоизмерительным приборам Модулометр Девиометр ОСТы, нормативные материалы Генераторы измерительных сигналов ВЧ Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Характериографы на предприятиях радиотехнического профиля города Воронежа.	22	ОК9 ПК 3.1, ПК3.2
Изготовление корпусов. Для электронных приборов и устройств. Изучение технологических		Техническое оснащение и оборудование Электромеханические вольтметры, амперметры	32	ОК9 ПК 3.1, ПК3.2

процессов изготовления корпусов электронных приборов и устройств.		Электронные вольтметры Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧП программируемый высокочастотный генератор Импульсные генератор Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Электронно-счетные частотомеры Анализаторы спектра Источники постоянного напряжения Справочники по электрорадиоизмерительным приборам Каталоги по радиоизмерительным приборам Модулометр Девиометр ОСТы, нормативные материалы Генераторы измерительных сигналов ВЧ Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Характериографы на предприятиях радиотехнического профиля города Воронежа.		
Технология сборки и монтажа электронных приборов и устройств. Изучение технологических процессов сборочно- монтажных работ (на рабочих местах и в тех бюро).		Техническое оснащение и оборудование Электромеханические вольтметры, амперметры Электронные вольтметры Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧП программируемый высокочастотный генератор Импульсные генератор Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Электронно-счетные частотомеры Анализаторы спектра Источники постоянного напряжения Справочники по электрорадиоизмерительным приборам Каталоги по радиоизмерительным приборам Модулометр Девиометр ОСТы, нормативные материалы Генераторы измерительных сигналов ВЧ Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Характериографы на предприятиях радиотехнического профиля города Воронежа.	24	ОК9 ПК 3.1, ПК3.2
Экономическая часть. Знакомство студентов с экономикой, организацией И планированием производства, с составом и структурой основных фондов предприятия, оборотных средств и затрат на производство, с расчетом амортизации и износа оборудования, расчетом себестоимости изделий, выбор изделия – аналога для расчета конкурентоспособности.		Техническое оснащение и оборудование Электромеханические вольтметры, амперметры Электронные вольтметры Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧП программируемый высокочастотный генератор Импульсные генератор Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Электронно-счетные частотомеры Анализаторы спектра Источники постоянного напряжения Справочники по электрорадиоизмерительным приборам Каталоги по	12	ОК9 ПК 3.1, ПК3.2

		радиоизмерительным приборам Модулометр Девиометр ОСТы, нормативные материалы Генераторы измерительных сигналов ВЧ Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Характериографы на предприятиях радиотехнического профиля города Воронежа.		
Охрана труда. При ознакомлении с производственным процессом студенты должны изучить вопросы безопасности на рабочих местах различного назначения и обратить особое внимание на экологическое воздействие данного предприятия на окружающую среду.		Техническое оснащение и оборудование Электромеханические вольтметры, амперметры Электронные вольтметры Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧП программируемый высокочастотный генератор Импульсные генератор Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Электронно-счетные частотомеры Анализаторы спектра Источники постоянного напряжения Справочники по электрорадиоизмерительным приборам Каталоги по радиоизмерительным приборам Модулометр Девиометр ОСТы, нормативные материалы Генераторы измерительных сигналов ВЧ Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые Характериографы на предприятиях радиотехнического профиля города Воронежа.	12	ОК9 ПК 3.1, ПК3.2
кзамен по модулю			**12**	
Всего			**882**	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия

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)

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

− Методические материалы;

− Методические указания по курсовому и дипломному проектированию.

− посадочные места по количеству обучающихся (учебные столы и стулья);

− рабочее место преподавателя;

− ученическая доска;

− наличие учебной, справочной, методической литературы, методических указаний к проведению практических занятий;

− комплекты раздаточных материалов (кейсы).

Технические средства обучения:

− компьютер с лицензионным программным обеспечением;

− мультимедийный проектор с экраном;

− мультимедийные презентации по тематике курса

учебной лаборатории Радиотехнических цепей и сигналов

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

− Компьютеры

лаборатории компьютерной графики.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- электронные методические пособия;
- компьютеры;
- программное обеспечение;
- посадочные места по количеству обучающихся
- мультимедийное оборудование;
- рабочее место преподавателя

учебной **лаборатории** вычислительной техники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: персональные компьютеры, контрольно-измерительные приборы и инструменты, инструменты для монтажа микропроцессорных систем, прикладное

программное обеспечение и лабораторные стенды для изучения программирования микроконтроллеров Atmega16 и STM32.

Комплект учебной мебели:

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

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

а) Нормативно-правовые акты:

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Приказ № 464 Минобрнауки России от 14.06.2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».
3. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 февраля 2017г. № 06-156 О методических рекомендациях по реализации федеральных образовательных стандартов среднего профессионального образования по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747

б) Основные источники:

1. В.И. Нефедов, А.С. Сигов Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2017 - 266 с.

2. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник / В.И. Каганов. - М.: AcademiA, 2003. - 224с

3. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией С. А. Леоновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02971-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437053.

4. Келим Ю.М. Вычислительная техника. Учебник / Ю.М. Келим. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 368с.

5. Тюрин И.В. Вычислительная техника и информационные технологии. Учебное пособие. / И.В. Тюрин. – М.: Издательство «Феникс», 2017. – 464 с.

6. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование. Учебное пособие. / В.А. Авдеев. – М.: ДМК Пресс, 2016.

– 848 с.

7. Максимов Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник для студ. учрежд. СПО/Н.В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов.- М.: Форум, 2015.- 512 с.

8. Сергеев, Иван Васильевич. Экономика организации (предприятия) : Учебник и практикум Для СПО / Сергеев И. В., Веретенникова И. И. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 511. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10193-5 : 1169.00. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/442426

9. Барышникова, Наталья Анатольевна Экономика организации : Учебное пособие Для СПО / Барышникова Н. А., Матеуш Т. А., Миронов М. Г. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 191. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02672-6 : 409.00. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/431078

10. Васин, Сергей Григорьевич Управление качеством. Всеобщий подход : Учебник Для СПО / Васин С. Г. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 404. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10557-5 : 759.00. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/430852

11. Сажнев, Александр Михайлович. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : Учебное пособие Для СПО / Сажнев А. М. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 139. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12092-9 : 269.00.

12. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/446807

13. Макуха, Владимир Карпович. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : Учебное пособие Для СПО / Макуха В. К., Микерин В. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 156. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12091-2 : 429.00.

14. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/446806

15. Мамонова, Татьяна Егоровна. Информационные технологии. Лабораторный практикум : Учебное пособие Для СПО / Мамонова Т. Е. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 178. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07791-9 : 479.00. URL: https://www.urait.ru

16. Зимин, Вячеслав Прокопьевич. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1 : Учебное пособие Для СПО / Зимин В. П. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 126. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11851-3 : 319.00. URL: https://www.urait.ru

в) дополнительная литература:

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

4. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных работ (требования ЕСКД): Учебник / А.П. Ганенко, Ю.В. Милованов, М.И. Лапсарь. - 2-е изд., стереотип. - М.: AcademiA, 2012. - 352с.

5. Баканов Г.Ф. Конструирование и проектирование радиоаппаратуры: учебник / Г.Ф. Баканов. С.С. Соколов. – Академия, 2012. 384 с.

6. Бейнар И.А. Конструирование, технология, эффективность радиоэлектронных средств: учеб. пособие / И.А. Бейнар. – Воронеж.: ВГТУ, 2007 283 с.

7. Злобина И.А. Проектирование и технология радиоэлектронных средств: разработка конструкции изделий РЭС: учеб. пособие. Ч1 / И.А. Злобина, В.А. Муратов, А.А. Соболев – Воронеж.: ВГТУ, 2016 -153 с.

8. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы, монтаж и регулировка: учеб. пособие / Г.В. Ярочкина. - М.: Профобразование издат, 2012. 240с.

9. Большаков, *В. П.* Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07977-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/442321

10. Курочкина, Анна Юрьевна Управление качеством услуг : Учебник и практикум Для СПО / Курочкина А. Ю. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 172. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10556-8 : 459.00. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/430851

11. Магомедов, Ш. Ш. Управление качеством продукции : Учебник / Магомедов Ш. Ш. - Москва : Дашков и К, 2013. - 336 c. - ISBN 978-5-394-01715-5. URL: http://www.iprbookshop.ru/14108

12. Берикашвили, Валерий Шалвович. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : Учебное пособие Для СПО / Берикашвили В. Ш. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 242. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-06256-4 : 489.00. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/441262

13. Григорьев, Михаил Викторович. Проектирование информационных систем : Учебное пособие Для СПО / Григорьев М. В., Григорьева И. И. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 318. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12105-6 : 619.00. URL: https://www.urait.ru

Справочная литература:

1. Турута Е.Ф. Транзисторы: Справочник / Е.Ф. Турута – том 1.- СПб.: Наука и техника, 2006-532с.

2. Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. A…Z, справочник / изд. 2-е перераб. и доп. , том 1.- СПб.: Наука и техника, 2005-649с.

3. Вопросы кибербезопасности. Научный, периодический, информационно-методический журнал с базовой специализацией в области информационной безопасности. URL: http://cyberrus.com/

4. Безопасность информационных технологий. Периодический рецензируемый научный журнал НИЯУ МИФИ. URL: http://bit.mephi.ru/

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие программные обеспечения:

- ОС Windows 7 Pro;
- MS Offise 2007;
- Kaspersky Endpoint Security;
- 7-Zip;
- Google Crome;
- PDF24 Creator.

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, и иные ИСС:

1. Информационно-справочная система GOSTRF.com // Режим доступа: [http://www.gostrf.com/].
2. Информационный портал «Охрана труда в России» // Режим доступа: [http://www.ohranatruda.ru/].
3. Информационный портал: журнал «Справочник специалиста по охране труда» // Режим доступа: [http://www.trudohrana.ru/].
4. Информационный портал: место сбора специалистов «Техдок.ру» // Режим доступа: [http://www.tehdoc.ru/].
5. Информационный портал: «Охрана труда» Режим доступа: [http://ozpp.ru/zknd/trud/].
6. Информационно-правовая система «Гарант» // Режим доступа: [http://www.garant.ru/].
7. Информационно-правовая система «Консультант» // Режим доступа: [http://www.consultant.ru/online/].

3.4. 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.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств	**уметь:** **У1** определять порядок и этапы конструкторской документации; **У2** конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; **У3** применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; **У4** разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств; **У5** составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; **У6** проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования; **знать:** **З1** требования ЕСКД и ЕСТД; **З2** этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; **З3** порядок и этапы разработки конструкторской документации; **З4** типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; **З5** типовой технологический процесс и его составляющие; **З6** основы проектирования технологического процесса; **З7** технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок; **иметь практический опыт в:** **П1** разработке структурных, функциональных электрических	Оценка за выполнение практических работ Оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам Оценка за защиту курсовой работы Оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе.

	принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; **П2** разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности	**уметь:** **У1** определять порядок и этапы конструкторской документации; **У2** конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; **У3** применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; **У4** разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств; **У5** составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; **У6** проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования; **знать:** **З1** требования ЕСКД и ЕСТД; **З2** этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; **З3** порядок и этапы разработки конструкторской документации; **З4** типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; **З5** типовой технологический процесс и его составляющие; **З6** основы проектирования технологического процесса; **З7** технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок **иметь практический опыт в:** **П1** разработке структурных,	Оценка за выполнение практических работ Оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам Оценка за защиту курсовой работы Оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе.

	функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; **П2** разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	
ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	**уметь:** **У1** определять порядок и этапы конструкторской документации; **У2** конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; **У3** применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; **У4** разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств; **У5** составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; **У6** проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования; **знать:** **З1** требования ЕСКД и ЕСТД; **З2** этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; **З3** порядок и этапы разработки конструкторской документации; **З4** типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; **З5** типовой технологический процесс и его составляющие; **З6** основы проектирования технологического процесса; **З7** технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок **иметь практический опыт в:**	Оценка за выполнение практических работ Оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам Оценка за защиту курсовой работы Оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе.

	П1 разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; **П2** разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	**Показатели освоения компетенции**	**Формы и методы контроля**
ОК1Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК2Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств.	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.
ОК3Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК5Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.

социального и культурного контекста.		
ОК9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Анализировать результаты проведения технического обслуживания;	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель _____ Г.Н. Петрова

_____ Д.А. Денисов

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории _____ Д.А. Денисов

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит» _____ А.С. Жилин

МП