

**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.02 Проведение технического обслуживания и ремонта
электронных приборов и устройств

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

Квалификация выпускника: Специалист по электронным приборам и
устройствам

Нормативный срок обучения: 4 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д.Н.

2022

Программа профессионального модуля разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта (далее –
ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее
- СПО) 11.02.16

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и
устройств

утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г.
№1563

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Денисов Дмитрий Александрович

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

Доровская Татьяна Николаевна

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	Ошибка! Закладка не определена.
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
3.1.	Требования к материально-техническому обеспечению	36
3.2.	Перечень информационных ресурсов, необходимых для освоения учебной профессионального модуля	39
3.4.	Особенности освоения профессионального модуля (вида деятельности)	40
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	40

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.

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 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	анализировать результаты проведения технического обслуживания;
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;
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
Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;	уметь: У1 производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; У2 выявлять причины неисправности и ее устранения; У3 анализировать результаты проведения технического обслуживания; знать: З1 правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и

		устройств; З2алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; иметь практический опыт в: П1проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;
	ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов;	уметь: У4определять необходимость корректировки; У5определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; У5устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; знать: З3применение программных средств в профессиональной деятельности; З4назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; З5методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля; иметь практический опыт в: П1проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; П2осуществлении диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, электронных приборов и устройств;
	ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных	уметь: У4определять необходимость корректировки; У5определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты

	приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	электронных приборов и устройств; У5 устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; знать: З3 применение программных средств в профессиональной деятельности; З4 назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; З5 методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля; иметь практический опыт в: П3 выполнении технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; П4 анализе результатов проведения технического обслуживания
--	---	--

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.

18316 Сборщики электроизмерительных приборов

18460 Слесарь-механик по радиоэлектронной аппаратуре

18569 Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего - 1054 часов.

Обязательная часть – 1004 часов.

Вариативная часть – 50 часов.

Объем практической подготовки – 1054 ч.

ПМ 02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

[illegible]

ПК.2.1	обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств											
ОК.1; ОК.2; ОК.5; ОК.10; ПК.2.1; ПК.2.3	ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности). Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	108	108	-	-	-	-	-	-	-	108	-
ОК.2; ПК.2.1; ПК.2.2	ПП.02.02 Производственная практика (по профилю специальности). Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	144	144	-	-	-	-	-	-	-	144	-
ОК.1; ОК.2; ОК.3; ОК.4; ОК.5; ОК.10; ПК.2.1; ПК.2.2; ПК.2.3	ПМ02 ЭК	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	ВСЕГО:	1054	1054	532	260	238	4	30	132	72	252	66

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов междисциплинарного курса (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК, практический опыт
1	2	3	4
МДК 02.01 Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств		120	
Тема 1.1 Систематизированный поиск неисправностей в автоматизированных устройствах	Содержание 1. Предпосылки и последовательность поиска неисправностей 2. Оценка фактического состояния устройства 3. Локализация области неисправности Самостоятельная работа студентов 1. Работа со справочной литературой	 2 4 2 2	 31, 32, 33 У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК2.1 ПК2.2
Тема 1.2 Определение полярности и напряжения в электронных блоках и схемах	Содержание 1. Измерение напряжения 2. Неисправности в электрической цепи 3. Использование точки опорного потенциала 4. Определение полярности и значения напряжений Практические занятия 1. Диагностика системного блока 2. Диагностика накопителя на оптических дисках 3. Диагностика НГМД 4. Диагностика НЖМД	 2 4 2 2 4 4 4 4	 31, 32, 33 У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК2.1 ПК2.2 31, 32, 33 У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК2.1 ПК2.2 П1, П2

	Самостоятельная работа студентов		13	
	1.	Работа со справочной литературой		
	2.	Подготовка к выполнению практических занятий		
Тема 1.3 Системный поиск неисправностей в аналоговых схемах	Содержание			
	1.	Определение напряжений в схемах	2	31, 32, 33, 34,35 У1, У2, У3, У4, У5,У6 ОК1, ОК2, ПК2.1 ПК2.2 ПК2.3
	2..	Последствия коротких замыканий и обрывов при различных видах связи	4	
	3.	Соединительные связи	4	
	4.	Отрицательные обратные связи	2	
	5.	Положительные обратные связи	2	
	6.	Систематизированный поиск неисправностей в аналоговых схемах	4	
	7.	Поиск неисправностей в схемах управления и регулировки	2	
	8.	Электропривод трехфазного тока	4	
	9.	Стабилизатор напряжения	4	
	10.	Поиск неисправностей в колебательных схемах	2	
	11.	Поиск неисправностей в операционных усилителях	2	
	12.	Поиск неисправностей в предусилителях	2	
	13.	Оконечный усилитель	2	
	Практические занятия			31, 32, 33, 34,35 У1, У2, У3, У4, У5,У6 ОК1, ОК2, ПК2.1, ПК2.2 ПК2.3 П1, П2 П3,П4
	1.	Диагностика блока питания	4	
	2.	Диагностика монитора	4	
	3.	Диагностика принтера	4	
	Самостоятельная работа студентов		23	
	1.	Работа со справочной литературой		
	2.	Подготовка к выполнению практических занятий		
	3.	Подготовка к экзамену		
Промежуточная аттестация в виде экзамена.			Всего	120

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Уровень усвоения.
1	2		3	4
Тема 1. Первичные источники питания	Содержание учебного материала:			2
	1	Понятие о первичных и вторичных источниках питания РА. Параметры и характеристики гальванических источников питания.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		2	
Тема 2. Трансформаторы	Содержание учебного материала			2
	1.	Конструкция и принцип действия трансформаторов. Исходные данные для расчета трансформаторов. Анализ технического задания. Порядок расчета трансформаторов. Конструктивный и тепловой расчет. Особенности конструкции и расчета для преобразователей напряжения.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		2	
Тема 3. Выпрямители	Содержание учебного материала			3
	1	Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя.	2	
		Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя.	2	
		Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода.	2	
		Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода.	2	
		Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.	2	
		Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.	2	
	Лабораторные работы:			
	1	Исследование однополупериодного выпрямителя.	4	

	2	Исследование двухполупериодного выпрямителя.	4	
Тема 4. Фильтры.		Содержание учебного материала		3
	1	Назначение, параметры, типы фильтров: резистивно-емкостные, индуктивно-емкостные.	2	
		Принцип работы и области их применения. Основы расчета фильтров.	2	
		Параметры, назначение фильтров: многозвенные с резонансными контурами.	2	
		Принцип работы и область их применения. Основы расчета фильтров.	2	
		Исходные данные для расчета, порядок расчета, анализ технического задания.	2	
		Защита от импульсных и высокочастотных помех в сетях электропитания.	2	
			2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам.	2	
		Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Тема 5. Стабилизаторы.		Содержание учебного материала		3
	1	Назначение стабилизаторов. Структурные схемы параметрических стабилизаторов.	2	
		Принципиальные электрические схемы параметрических стабилизаторов.	2	
		Использование стабилитронов, термокомпенсирующих диодов, полевых транзисторов в схемах стабилизаторов. Электрическая структурная и принципиальные схемы компенсационных стабилизаторов	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 6. Показатели и характеристики АЭУ		Содержание учебного материала:		3
	1	Коэффициенты усиления напряжения, тока и мощности, выражение их в децибелах сквозной коэффициент усиления.	2	
		Входные и выходные показатели усилителя. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Переходная характеристика.	2	
		Оценка частотных и фазовых искажений. Нелинейные искажения. Причины возникновения и оценка нелинейных искажений. КПД. Собственные помехи.	2	

		Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Стабильность показателей.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 7. Обратная связь и ее влияние на характеристики		Содержание учебного материала		3
	1.	Определение ОС. Положительная ОС и отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Назначение ОС. Виды ОС по току, по напряжению, последовательная, параллельная, частотно-зависимая, частотно-независимая, положительная, отрицательная.. Коэффициент ОС.	2 2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 8. Работа транзисторов.		Содержание учебного материала		2
	1	Схемы питания биполярного транзистора с фиксированным током базы, с фиксированным напряжением смещения, с эмиттерной и коллекторной стабилизацией. Смещение и стабилизация рабочей точки полевых транзисторов с управляемым р - n переходом, с изолированным затвором, с индуцированным каналом и с встроенным каналом. Способы включения УЭ по переменному току: с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой. Простейшие схемы и схемы со стабилизацией рабочей точки. Сравнительные характеристики различных схем включения и область их применения. Прохождение токов и назначение элементов схемы.	2 2 2	
Тема 9. Основные каскады АЭУ		Содержание учебного материала		
	1	Каскады предварительного усиления (КПУ). Назначение и особенности работы КПУ. Выбор усилительных элементов и режима работы. Схемы различных КПУ. Физические эквивалентные схемы входной и выходной цепи при включении	2 2	3

		транзистора по схеме с общим эмиттером (исток). Влияние шумов входных каскадов на коэффициент шума всего усилителя. Принципиальная схема резисторного каскада на биполярном и полевом транзисторах. Назначение элементов схемы. Физические процессы в схеме. Полная эквивалентная схема каскада. Эквивалентная схема каскада для области средних частот.	2 2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 10. Оконечные каскады усилителей		Содержание учебного материала		2
	1	Назначение окончных и предоконечных каскадов, их основные особенности. Режимы работы усилительных элементов.	2	
Тема 11. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители		Содержание учебного материала.		3
	1.	Структурная схема ОУ. Инвертирующий усилитель. Не инвертирующий усилитель. Не инвертирующий повторитель напряжения. Дифференциальный усилитель. Причины сдвига нуля и их компенсация. Усилители переменного напряжения на базе ОУ.	2	
			2	
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование инвертирующего ОУ.	4	
	2	Исследование не инвертирующего ОУ.	4	
		Самостоятельная работа обучающихся.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 12. Импульсные источники питания		Содержание учебного материала.		3
	1.	Импульсные источники питания с бестрансформаторным входом – основные источники питания современной радиоаппаратуры. Схемы функциональных устройств, преобразователей и принцип их действия.	2	
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование импульсного источника питания	4	
	2	Исследование функциональных устройств, преобразователей	4	
Всего Промежуточная аттестация в виде дифференциального экзамена.			142	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2		3	4
Раздел 1. Импульсные устройства Тема 1.1. Импульсные сигналы	Содержание			31, 32
	1.	Способы описания импульсных сигналов. Методика определения основных параметров наиболее часто используемых в импульсной технике сигналов. Представление об основных методах формирования импульсных сигналов с использованием линейных и нелинейных цепей	2 2 2	
	Практические занятия			
	1.	<i>Методы формирования импульсных сигналов с использованием линейных цепей</i>	4	У1, У2, ОК4, ОК5, ПК 2.2 П1
	2.	<i>Методы формирования импульсных сигналов с использованием нелинейных цепей</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:		5	
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы.			
Тема 1.2. Электронные ключи	Содержание		2	31, 32
	1.	Основные схемы ключей-ограничителей уровня, методы анализа, а также основные характеристики диодных ключей. Приводится классификация транзисторных ключевых устройств, рассматриваются варианты схем, дается сравнительная характеристика транзисторных ключей.	2 2 2 2	
	Практические занятия		4	
	1.	<i>Диодные ключи – ограничители уровня</i>		
	2.	<i>Транзисторные ключевые устройства</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	У1, У2, ОК4, ОК5, ПК 2.2 П1
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.			
Тема 1.3. Генерирование	Содержание		2	31, 32, 33

прямоугольных импульсов	1.	Рассматриваются принципы функционирования и режимы работы генераторов-мультивибраторов. Проводится анализ работы основных схем мультивибраторов, даются основы методики расчета элементов схемы. Дается представление об особенностях построения интегральных мультивибраторов, использовании типовых микросхем, их номенклатуре.	2 2 2 2 2 2	
	Практическое занятие			
	1.	<i>Принципы функционирования и режимы работы генераторов-мультивибраторов</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию.			
Тема 1.4. Генераторы линейно изменяющегося напряжения	Содержание		2	31, 32
	1.	Рассматриваются принципы генерирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения (пилообразных колебаний), основные характеристики и параметры генерируемого сигнала. Анализируется работа некоторых практических схем генераторов линейно - изменяющегося напряжения, дается их сравнительная характеристика.	2 2 2 2 2 2	
	Практические занятия			
	1.	<i>Принципы генерирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения пилообразных колебаний</i>	2	
	2.	<i>Анализ работы практических схем генераторов линейно - изменяющегося напряжения</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	У1, У2, У3 ОК4, ОК5, ПК 2.2 П1
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы.			
Тема 1.5. Блокинг – генераторы	Содержание		2	31, 32
	1.	Рассматриваются принципы функционирования, основные режимы работы и особенности физических процессов в блокинг – генераторе.	2 2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы.			
Раздел 2. Цифровые	Содержание			31, 32, 33

устройства Тема 2.1. Типовые цифровые устройства комбинационного типа	1.	Рассматриваются принципы кодирования и декодирования цифровой информации, особенности синтеза кодопреобразователей и способов их реализации, а также области их применения. Рассматриваются вопросы синтеза цифровых коммутаторов их каскадного соединения, применения устройств. Рассматриваются проблемы суммирования одно и многоразрядных двоичных чисел, способы повышения быстродействия, схемотехнические особенности организации суммирующих устройств.	2 2 2 2 2 2	У1, У2, ОК4, ОК5, ПК 2.2 П1
	Практические занятия		2	
	1.	Основные понятия и соотношения алгебры логики		
	2.	Методика синтеза комбинационного устройства	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.			
Тема 2.2. Триггеры	Содержание		2	31, 32 У1, У2, ОК4, ОК5, ПК 2.2 П1
		Рассматриваются принципы функционирования триггерных устройств, их классификация и схемотехнические решения. Вводятся основные определения, классификация интегральных триггеров, различных типов, особенности их применения.	2 2 2 2 2	
	Практическое занятие		4	
		Триггерные устройства и их применение		
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	
	Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.			
	Тема 2.3. Типовые цифровые устройства последовательностного типа	Содержание		
1.		Рассматриваются схемы и возможные применения регистров различных типов: параллельных, последовательных, универсальных. Дается классификация счетчиков, методика синтеза счетчиков с заданным модулем счета, рассматриваются варианты схемотехнических решений.		
Практическое занятие				
		Синтез счетчика с заданным модулем счета	2	
		Варианты схемотехнических решений	4	
Самостоятельная работа обучающегося:				

		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.	4	
Тема 2.4. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Содержание			
		Рассматриваются принципы аналого-цифрового и цифроаналогового преобразований.	2	32, 33 У1, У2, У3 ОК4, ОК5, ПК 2.2 П1
	Практические занятия			
		<i>Схема АЦП и ее применение</i>	4	
		<i>Схема ЦАП и ее применение</i>	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:		4	
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.		
Промежуточная аттестация			12	
Консультации			1	
ВСЕГО			180	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2		3	4
Раздел1 Радиопередающие устройства				
Тема 1.1. Структурная схема радиопередающего устройства	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Обоснование выбора блоков структурной схемы радиопередающего устройства: автогенератора, буферного каскада, умножителя частоты, промежуточных каскадов, амплитудных модулятора и манипулятора, частотных модулятора и манипулятора. Составление структурной схемы радиопередатчика.		

		Самостоятельная работа обучающегося:	1	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		
Тема 1.2. Генераторы с внешним возбуждением	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Преобразование энергии в генераторе. Основные элементы в цепях ГВВ. Характеристики активных элементов и их аппроксимация. Составление эквивалентной схемы ГВВ. Изображение временных характеристик токов и напряжений в цепях генератора при преобразовании энергии. Аппроксимация характеристик активных элементов. Режимы колебаний первого и второго рода. Выбор режима колебаний. Угол отсечки тока. Классы режимов в зависимости от угла отсечки. Получение заданного угла отсечки. Построение импульсов тока в различных режимах колебаний. Определение угла отсечки тока и определение класса режима в зависимости от угла отсечки и параметров схемы. Методы гармонического анализа токов. Коэффициенты разложения косинусоидального импульса и их зависимость от угла отсечки. Выбор оптимального угла отсечки тока. Выбор оптимального угла отсечки тока при заданных технических условиях. Нахождение коэффициентов разложения синусоидального импульса. Определение гармонических составляющих тока. Динамические характеристики. Построение динамических характеристик и импульса тока. Режимы работы генератора. Нагрузочные характеристики. Зависимость режима от питающих напряжений. Энергетические соотношения в генераторе. Построение динамических характеристик и импульса тока. Построение нагрузочных характеристик. Энергетический расчет генератора. Схемы питания ГВВ. Входные и выходные цепи согласования в генераторе. Составление схем ГВВ в соответствии с техническим заданием. Схемы выходных каскадов радиопередающего устройства. Простая и сложная схема выхода, их энергетический расчет. Фильтрация высших гармоник в выходных каскадах. Принципиальные схемы умножителя частоты. Энергетический расчет. Методы сложения мощности генератора: параллельное и последовательное включение активных элементов, мостовые и пространственные методы. Широкополосные усилители мощности и области их применения. ШПУ с раздельным усилением в смежных полосах усиления и на ферритовых трансформаторах.		

У1, У2, У3, У4
ОК10, ПК2.1,
ПК2.3
П1, П2

	Лабораторное занятие		2	
	1.	Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением		
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2	
Тема 1.3. Автогенераторы	Содержание			31, 32, 33, 34, 35
	1.	Обобщенная схема АГ. Индуктивные и емкостные трехточечные схемы АГ. Двухконтурные автогенераторы. Стационарный режим автогенератора, уравнения баланса фаз и амплитуд. Критический коэффициент обратной связи. Колебательные характеристики АГ и устойчивость его работы. Режимы самовозбуждения. Абсолютная и относительная нестабильность частоты АГ, эталонность и фиксирующая способность колебательной системы. Дестабилизирующие факторы и борьба с ними. Эквивалентная схема кварцевого резонатора и его частотные характеристики. Схемы кварцевых автогенераторов. Функции возбудителя в радиопередающем устройстве, особенности формирования сигналов в возбудителе. Методы синтеза частот. Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты.	2	
			2	
	Лабораторное занятие		2	
	1.	Исследование транзисторного автогенератора.		У1, У2, У3, У4
		Самостоятельная работа обучающегося.		ОК10, ПК2.1,
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	ПК2.3
	подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2	П1, П2	
Тема 1.4. Устройства генерирования радиосигналов ОВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов	Содержание			31, 32, 33, 34, 35
	1.	Особенность работы генераторов в диапазонах ОВЧ, СВЧ и УВЧ. Факторы, влияющие на работу генератора. Особенности конструкций и расчетов в указанных диапазонах. Схемы генераторов в диапазоне метровых и дециметровых волн. Генераторы на диодах Ганна и лавинно-пролетных диодах. Квантовые генераторы, принцип действия. Полупроводниковые лазеры и лазеры на рубине. Квантовые стандарты частоты	2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и	2	

	дополнительной литературы			
Тема 1.5. Устройство формирования радиосигналов	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Основные понятия о модуляции. Спектры модулированных колебаний. Характеристики модуляции: статическая модуляционная характеристика, динамическая амплитудная и динамическая частотная модуляционные характеристики. Режимы модуляции и энергетические соотношения. Амплитудная модуляция. Однополосная модуляция: достоинства и недостатки, спектр однополосного сигнала, методы формирования однополосного сигнала. Частотная и фазовая модуляции: достоинства и недостатки, область применения, режимы модуляции, модуляционные характеристики, прямые и косвенные методы получения ЧМ, методы преобразования ФМ в ЧМ. Импульсная модуляция: области применения, форма сигнала, структурная схема импульсного передатчика, схемы модуляторов, разновидности импульсной модуляции.		
	Лабораторные занятия			У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	1.	Исследование коллекторной модуляции	2	
	2.	Исследование частотно - модулированного транзисторного АГ	4	
	Самостоятельная работа обучающегося.			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2	
Тема 1.6. Паразитные колебания и самовозбуждение в генераторах	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Паразитное самовозбуждение в генераторах, причины возникновения, методы устранения паразитных колебаний		
	Самостоятельная работа обучающегося.			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
Тема 1.7. Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств	Содержание		4	31, 32, 33, 34, 35
	Практическое занятие			
	1.	Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств различного назначения с точки зрения получения необходимых технических характеристик при оптимальных экономических показателях.		

		Самостоятельная работа обучающегося.		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
Раздел 2. Антенно-фидерные устройства				
Тема 2.1. Распространение радиоволн		Содержание учебного материала:		
	1.	Электромагнитные волны и их свойства. Характеристики, оценивающие скорость, направление распространения и количество энергии, переносимой волной. Основные явления, возникающие при распространении электромагнитных волн, в неоднородных средах. Отражение и преломление, интерференция, дифракция и рефракция электромагнитных волн.	2	У2, 31, 32, 33, 34, 35
	2.	Подразделение радиоволн на диапазоны. Механизм распространения километровых и миллиметровых волн. Механизм распространения гектометровых волн.	2	
	3.	Виды замирания. Методы борьбы с замираниями. Особенности распространения декаметровых радиоволн.	2	
	4.	Практическое занятие Образование зоны молчания. Особенности распространения ультракоротких радиоволн. Зоны интерференции, полутени и рефракции. Понятие радиогоризонта.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
Тема 2.2. Спутниковая радиосвязь.		Содержание учебного материала		
	1.	Распространение радиоволн на космических линиях связи. Особенности спутниковой связи.	2	У2, 31, 32, 33, 34, 35
	2.	Факторы, влияющие на работу космических радиолиний. Структура спутниковых радиолиний.	2	
	3.	Виды ретрансляторов. Антенны станций спутниковых систем связи.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
Тема 2.3. Элементарный		Содержание учебного материала		

электрический вибратор	1	Вибраторная антенна: назначение и применение. Элементарный электрический вибратор: его определение; напряженность электрической и магнитной составляющих электромагнитной волны, излучаемой вибратором. Параметры и характеристики симметричного вибратора. Распределение тока и напряжения по симметричному вибратору. Поле симметричного вибратора.	2	У2, 31, 32, 33, 34, 35
	2	Практическое занятие Свойства, характеристики, особенности работы и применение несимметричного вибратора. Система из 2х вибраторов	2	
	3	Самостоятельная работа обучающегося	4	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1	
Тема 2.4. Антенны.		Содержание учебного материала		
	1	Определение антенны. Характеристика направленности.	2	У2, 31, 32, 33, 34, 35
	2	Графическое представление характеристики направленности антенны. диаграмма направленности (ДН).	2	
	3	Частотный диапазон антенны Действующая высота антенны. Коэффициент направленного действия, коэффициент усиления антенны. Входное сопротивление антенны. Ширина ДН антенны.		
	4			
		Лабораторные занятия:		У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
		1. Знакомство с программой расчета антенн MMANNA/	4	
		2. Расчет элементов конструкций и диаграмм направленности вертикальных антенн с применением ЭВМ.	4	
		3. Расчет элементов конструкций и диаграмм направленности горизонтальных антенн с применением ЭВМ.	4	
		4. Расчет элементов конструкции и ДН рамочной антенны с применением ЭВМ.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1	
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2	
Тема 2.5. Типы антенн.		Содержание учебного материала		
	1	Виды антенных решеток, их построение. Назначение антенных решеток. Диаграммы направленности многовибраторных антенн.	2	31, 32, 33, 34, 35

	2	Особенности антенн метрового и дециметрового диапазона. Разновидности конструкций антенн, характеристики, применение Волноводно-щелевые антенны. Рупорные антенны. Зеркальные антенны. Особенности ДН. Перископические антенные системы. Слабонаправленные антенны, особенности и характеристики. Синфазные антенны. Ромбическая антенна. Антенны бегущей волны. Особенности Т-образных и Г-образных антенн. Антенны с нижним питанием: «антенна-мачта», «наклонный луч». Антенны с верхним питанием. Антенна типа «диск». Практическое занятие Виды диаграмм направленности. Методика расчета ДН для основных видов антенн. Методика расчета элементов конструкции антенн различных диапазонов и конструкций.	2	
	3		2	
	4		2	
	5		2	
	6		2	
Тема 2.6. Фидеры	7	Практическое занятие Виды диаграмм направленности. Методика расчета ДН для основных видов антенн. Методика расчета элементов конструкции антенн различных диапазонов и конструкций.	<u>4</u>	31, 32, 33, 34, 35
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	<i>1</i>	
		Содержание учебного материала.		
	1.	Фидеры, основные понятия, область применения. Требования, предъявляемые к фидерам, классификация, разновидности конструкции. Симметричные и несимметричные, коаксиальные фидеры, их свойства, особенности. Практическое занятие Режимы работы фидеров. Фидерные трансформаторы: назначение и области применения. Согласование фидеров с нагрузкой. Разновидности фидерных трансформаторов. Особенности конструкции	2	
Раздел 3 «Радиоприемные устройства»		Самостоятельная работа обучающегося.		31, 32, 33, 34, 35
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	<i>1</i>	
Тема 3.1. Технические		Содержание		31, 32, 33, 34, 35

характеристики РПУ	1.	Характеристики устройств приёма и обработки сигналов, обеспечивающие заданное качество извлечения информации. Диапазоны частот, чувствительность, избирательность (частотная, пространственная, временная), динамический диапазон, искажения, номинальная и стандартная мощность.	2	
	Практическое занятие			
	1	Структурные схемы РПУ прямого усиления	<u>2</u>	
	2	Структурные схемы РПУ супергетеродинных	<u>2</u>	
	3	Помехи радиоприёму. Внутренние шумы. Коэффициент шума. Чувствительность ограниченная собственными шумами.	<u>4</u>	
	Самостоятельная работа обучающегося			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	<i>1</i>	
Тема 3.2. Входные цепи РПУ	Содержание			У1, У3, У4, 31, 32, 35
	5	Назначение и характеристики ВЦ: коэффициент передачи, селективность, полоса пропускания, перекрытие заданного диапазона частот.	2	
	6	особенности ВЦ для настроенных и ненастроенных антенн различных типов и диапазонов. ВЦ с фиксированной настройкой, перестройка ВЦ и цепи с электронной настройкой.	2	
	Лабораторное занятие			У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	1.	Исследование входных цепей приемника АМ - сигналов.	<i>4</i>	
	Самостоятельная работа обучающегося			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	<i>1</i>	
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	<i>2</i>	
Тема 3.3. Усилители радиочастоты	Содержание			У1, У2, 31, 32, 35
	7	Назначение, классификация, основные параметры УРЧ. Устойчивость усиления резонансного усилителя, методы повышения устойчивости.	2	
	Практические занятия			
	8	Схемы УРЧ. Каскадные УРЧ.	<u>2</u>	
	9	Область применения апериодических УРЧ. Режимы согласования.	<u>4</u>	

		Малошумящие УРЧ.		
	Самостоятельная работа обучающегося			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1	
Тема 3.4. Усилители промежуточной частоты	Содержание		2	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 35
	10	Основные характеристики УПЧ. Промежуточная частота, полоса пропускания, коэффициент усиления, частотная избирательность и частотные искажения, устойчивость работы, динамический диапазон.		
	11	УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью. Регулировка полосы пропускания. Выбор промежуточной частоты.		
	Практические занятия			У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	12	Схемы УПЧ с одиночными контурами.	2	
	13	Схемы УПЧ с парами связанных контуров	2	
	Лабораторные занятия			
	2	Исследование резонансных усилителей приемника АМ - сигналов.	4	
	3	Исследование преобразователя частоты приемника АМ - сигналов.	4	
	Самостоятельная работа обучающегося			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1	
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2	
Тема 3.5. Детекторы	Содержание		2	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 35
	14	Классификация детекторов. Принцип работы АД (временное и спектральное представление). Параметры диодного детектора: детекторная характеристика, коэффициент детектирования, входное сопротивление, коэффициент фильтрации.		
	15	Детекторы больших амплитуд (линейные) и малых амплитуд (нелинейные). Искажения при детектировании.	2	
	16	Диодные детекторы: последовательный, параллельный, и с разделительной нагрузкой. Детекторы импульсных сигналов. Транзисторный детектор. Синхронное	2	

		детектирование.		У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2	
	17	Амплитудные ограничители.			
	18	Принцип действия и структурная схема ЧД. Виды ЧД. Частотно-амплитудный детектор (с одиночным контуром и балансным).	2		
	19	Частотно-фазовый детектор (с одиночным контуром, дискриминатор, дробный). Частотно-импульсный детектор. Назначение и структурная схема ФД. Однотактный диодный ФД. Балансный ФД. ФД на логических элементах.	2		
	Лабораторное занятие		4		
	4	Исследование детектора приемника АМ - сигналов			
	Самостоятельная работа обучающегося				
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1		
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2		
	Тема 3.6. Помехоустойчивость РПУ	Содержание		2	У1, 31
		20	Классификация помех радиоприёму. Распределение помех по частотному диапазону. Способы ослабления сосредоточенных помех		
21		Методы ослабления флюктуационных помех. Оптимальная фильтрация. Собственные шумы РПУ. Методы помехозащищенности.			
22		Мешающие каналы супергетеродинного РПУ			
Самостоятельная работа обучающегося					
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1		
Тема 3.7. РПУ непрерывных сигналов и дискретных сигналов	Содержание		2	У1, 31, 33	
	23	Область применения и виды РПУ непрерывных сигналов. Структурные схемы многоканальных приёмников.			
	24	Групповой спектр многоканального сигнала. Приёмники АМ – сигналов. Искажения при приёме АМ – сигналов. Преимущества однополосной радиосвязи.	2		

	25	Структурная схема приёмника ОМ – сигналов. Искажения при приёме ОМ – сигналов,		
	26	приёмники ЧМ – сигналов. Особенности приёма ЧМ – сигналов. Искажения в приёмнике ЧМ – сигналов.	2	
	27	Область применения приёмников дискретных сигналов. Радиотелеграфные приёмники. Виды манипуляций: АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ.		
	28	Уплотнение радиотелеграфных линий связи. Двухканальное телеграфирование: ДЧТ, ДФТ. РПУ импульсных сигналов. Виды импульсной модуляции. Импульсно – кодовая модуляция.	2	
	29	Структурные схемы выходных устройств ЧТ и ДЧТ. Радиовещательные РПУ.		
	30	Структурные схемы РПУ различных категорий сложности. Приёмники стереофонического радиовещания. Временное и частотное представление комплексного стерео сигнала.	2	
	31	Схемы стерео декодеров. Особенности автомобильных РПУ. УКВ – блок приёмника звукового вещания.		
	32	Магистральные РПУ. Особенности и организация приёма на магистральных линиях связи. Параметры МРПУ. Системы управления и контроля в МРПУ.	2	
	33	Особенности РПУ радиорелейных и спутниковых линий связи. Виды орбит спутников связи. Тропосферные и метеорные РРЛ.		
	Самостоятельная работа обучающегося			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1	
Тема 3.8. Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров РПУ	Содержание			У1, 31, 32, 33, 35
	34	Основные электрические характеристики РПУ. Контроль параметров РПУ.		
	35	Количественные определения основных параметров РПУ. Структурные схемы измерения характеристик и параметров РПУ. Измерения основных электрических параметров РПУ, выбор измерительной аппаратуры для проверки функционирования, регулировки и контроля параметров РПУ	2	
	Лабораторное занятие			У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1,
		Исследование основных электрических характеристик приемника АМ - сигналов	4	

				ПК2.3 П1, П2
		Самостоятельная работа обучающегося		
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	1	
Консультации			1	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе Примерная тематика курсовой работы Тематика курсовых проектов в общем случае должна быть направлена на разработку и расчет схемы или отдельного каскада радиоприемного устройства.			30	У2, У3, У4, 34 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
Экзамен			18	
Всего			276	

Учебная практика Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

Виды работ	Наименование лаборатории, необходимое оборудование	Количество часов	Планируемые результаты
2	4	5	1
Работы со справочной литературой.	– Электрорадиоизмерений – Справочники по электрорадиоизмерительным приборам – Каталоги по радиоизмерительным приборам	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Расширение пределов вольтметров и амперметров.	– Электрорадиоизмерений – Электромеханические вольтметры, амперметры – Электронные вольтметры	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11

			ПК 2.1
Измерение параметров сигнала с помощью виртуального осциллографа.	– Электрорадиоизмерений – Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Исследование амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик с помощью виртуального характериографа	- Электрорадиоизмерений -ПК	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Работа с высокочастотными генераторами стандартных сигналов различного поколения.	- Электрорадиоизмерений – Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧ – Программируемый высокочастотный генератор	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Работа с импульсными генераторами.	– Электрорадиоизмерений – Импульсные генераторы	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Измерение временных параметров сигнала с помощью цифрового частотомера.	– Электрорадиоизмерений – Электронно-счетные частотомеры	6	Освоение компетенций ОК1,

			ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Функциональный контроль цифровых интегральных микросхем с помощью тестера.	– Электрорадиоизмерений - Программируемый высокочастотный генератор – Импульсные генераторы	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Анализатор спектра С4-25	– Электрорадиоизмерений – Анализаторы спектра	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Генератор сигналов высокочастотный, программируемый Г4 – 164.	– Электрорадиоизмерений – Программируемый высокочастотный генератор	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Измеритель коэффициента стоячей волны по напряжению, панорамный Р2 – 73; Измеритель модуляции вычислительный СКЗ – 45.	– Электрорадиоизмерений – Электронно-счетные частотомеры – Анализаторы спектра - Источники постоянного напряжения	6	Освоение компетенций ОК1, ОК3, ОК4, ОК10, ОК11 ПК 2.1
Зачетное занятие.	– Справочники по электрорадиоизмерительным приборам	6	Итоговое

	– Каталоги по радиоизмерительным приборам		занятие
	–	72	Всего

Производственная практика (по профилю специальности) Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

Виды работ	Наименование лаборатории, необходимое оборудование	Количество часов	Планируемые результаты
2	4	5	1
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.	12	Освоение компетенций ОК1,ОК2,ОК 5,ОК10, ПК 2.1, ПК2.3
Работа на рабочих местах Регулировка узлов и блоков РЭА	Техническое оснащение и оборудование Электромеханические вольтметры, амперметры Электронные вольтметры Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧ П программируемый высокочастотный генератор Импульсные генератор Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые	84	Освоение компетенций ОК1,ОК2,ОК 5,ОК10, ПК 2.1,

	Электронно-счетные частотомеры Анализаторы спектра Источники постоянного напряжения Справочники по электро радиоизмерительным 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.		ПК2.3
Работа в тех. бюро. Работа с технологической документацией (инструкции по регуливке)	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 электро радиоизмерительным 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.	48	Освоение компетенций ОК1,ОК2,ОК 5,ОК10, ПК 2.1, ПК2.3
	—	144	Всего

Производственная практика (по профилю специальности) Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

Виды работ	Наименование лаборатории, необходимое оборудование	Количество часов	Планируемые результаты

2	4	5	1
Организационное собрание, на котором студентов знакомят с целью и задачами производственной практики, с руководителями практики от колледжа и базового предприятия, сроки прохождения практики, мероприятиями текущего контроля и формой итоговой аттестации.	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	Освоение компетенций ОК2, ПК 2.2, ПК2.3
Работа на рабочих местах Проводить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	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.	42	Освоение компетенций ОК2, ПК 2.2, ПК2.3
Работа в тех. бюро. Проводить диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов	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.	60	Освоение компетенций ОК2, ПК 2.2, ПК2.3
	—	108	Всего

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия учебных

лаборатории:

– Источники питания и аналоговые электронные устройства
Радиоприемных устройств

- Антенно-фидерных устройств
- сборки монтажа и эксплуатации ВТ.

Методическое обеспечение учебной лаборатории:

- комплекты раздаточных материалов;
- методические указания для практических занятий;
- методические указания для курсового и дипломного проектирования;
- методические указания для самостоятельной работы обучающихся;
- справочная литература;
- материалы периодических изданий.

Технические средства обучения: компьютеры, принтер, плоттер, сканер.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Компьютеры

- Электронные вольтметры
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые
- Микротренажеры МТ-1804
- Учебные микропроцессорные комплекты(УМК)
- Электронные вольтметры
- Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧ, СВЧ
- Программируемый высокочастотный генератор
- Импульсные генераторы
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые –

Электронно-счетные частотомеры

- Измерители нелинейных искажений
- Приборы для измерения параметров цепей групп Е, Р
- Анализаторы спектра
- Источники постоянного напряжения
- Справочники по электрорадиоизмерительным приборам
- Каталоги по радиоизмерительным приборам
- Характериографы
- 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

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 № 1563 Минобрнауки России от 09.12.2016 г. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».
3. Приказ № 464 Минобрнауки России от 14.06.2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».
4. 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
5. 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. Журавлева Л.В. Электрорадиоматериалы: Учебник/ Л.В. Журавлева. – 2-е изд., стереотип. – М.: Academia, 2008. 312 с. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441212>
- Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia, 2019. - 224с
2. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник / Е. И. Нефедов. - М.: Academia, 2006. - 320 с.
3. Хрусталеv З.А. Источники питания радиоаппаратуры: Учебник/ З.А. Хрусталеv, С.В. Парфенов. – М.: Academia, 2009. 224 с.
4. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник/ М.В. Гальперин. - 2004; М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. - 303с.
5. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia: ИРПО, 2002. - 288с.

6. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учеб. пособие / В.Ш. Берикашвили. - М.: Академия, 2004. - 240 с.
7. Угрюмов Е.П. «Цифровая схемотехника»: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – СПб.: изд. «БХВ - СПб». 2005
8. Мельников В.П. Управление качеством: Учебник для студентов среднего специального образования / В.П. Мельников – М.: Издательский центр «Академия», 2005 г.- 121 стр.
9. Герасимов Б.И. Управление качеством: Учебное пособие /Б.И. Герасимов, Н.В. Злобина, С.П.Спиридонов.- М.: КНОРУС, 2007.- 69 с.
- 10.Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для СПО / Г.И. Беляков. – М.: Юрайт, 2019. – 404 с. // Режим доступа [<https://www.biblio-online.ru/bcode/433759>].
11. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебник (среднее профессиональное образование) / М.А. Гуреева. – М.: Кнорус, 2018. – 220 с.
12. Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник для СПО / Н.Н. Карнаух. – М.: Юрайт, 2019. – 380 с. // Режим доступа [<https://www.biblio-online.ru/bcode/433281>].
- 13.Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебное пособие (среднее профессиональное образование) / Р.Ф. Матвеев. – М.: Кнорус, 2020. – 158 с.
- . Журавлева Л.В. Электрорадиоматериалы: Учебник/ Л.В. Журавлева. – 2-е изд., стереотип. – М.: Academia, 2008. 312 с.URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441212>

в) дополнительная литература:

1. Радио Лекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.rur>)
- 2.Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>
- 3.Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник/ М.В. Гальперин. - 2014; М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. - 303с.
4. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia: ИРПО, 2012. - 288с.
5. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учеб. пособие / В.Ш. Берикашвили. - М.: Академия, 2014. - 240 с.
6. Угрюмов Е.П. «Цифровая схемотехника»: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. –СПб.: изд. «БХВ - СПб». 2015
- 7.Малинский В.Д., Ошер Д.Н., Теплицкий Л.Я. Испытания радиоаппаратуры, М.- Л., издательство «Энергия»,1965. 440 с.

8. Каблашова И.В. Всеобщий менеджмент качества. Перспективы, проблемы, решения. Воронеж.: Изд-во ВГТУ, 2000. 153 с
9. Самогородская В.И. Экономика качества: Практикум. Учебное пособие / Воронеж.: Изд-во ВГТУ, 2010. 170 с.
10. Ресурс, посвященный менеджменту качества во всем его разнообразии. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.quality.eur.ru>
11. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: учебник / Е.В. Пирогова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. 560 с.
12. Донец А.М. Технология и оборудование производства радиоэлектронных модулей: учеб. пособие / А.М. Донец. – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2012. 96 с.
13. ГОСТ 2.101-68. ЕСКД. Виды изделий.
14. ГОСТ 20406-75. Платы печатные. Термины и определения.
15. ГОСТ 23770-79. Платы печатные. Типовые технологические процессы химической и гальванической металлизации.
16. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие / под ред. В.А. Филикова. - 4-е изд. - М.: Академия, 2015. 280 с.
17. Бытовая приемно-усилительная аппаратура: Учебник/Под ред. К.Е. Румянцева. - М.: Академия, 2013. - 304с
18. Стешенко В.Б. ACCEL EDA. Технология проектирования печатных плат / В.Б. Стешенко. – М.: «Нолидж», 2015. – 512 с.

Периодические издания:

аппаратуры: Учебник для вузов. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 528 с.

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 Office 2007;
- Kaspersky Endpoint Security;
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- 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.tehdok.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/>].

8. 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>

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

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 2.1. Производить диагностику работоспособности и электронных приборов и устройств средней сложности;	Демонстрировать умения и практические навыки в сборке и монтаже радиотехнических систем, устройств и блоков; Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий; организовывать и выполнять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.	оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене. Оценка выполнения работ во время практики, отраженные в дневнике практики, аттестационном листе
ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов;	Демонстрировать умения и практические навыки в настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков; читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков; организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ; выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений;	оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене. Оценка выполнения работ во время практики, отраженные в дневнике практики, аттестационном листе
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в	Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией эксплуатировать	оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам

соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.	- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене. Оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе
--	--	---

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	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	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.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК4Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;	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.

ОК5Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.
ОК11Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики указанный в характеристике.

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Д.А. Денисов

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Д.А. Денисов

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин



МП