

**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
28.04.2022г. Протокол № 2

Рабочая программа
Междисциплинарного курса
МДК.02.01 Технология настройки и регулировки
радиотехнических систем, устройств и блоков

Специальность: 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Квалификация выпускника: радиотехник

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

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

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.

2022г.

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

11.02.01 Радиоаппаратостроение

Код наименование специальности

утвержденным приказом Министерства образования
и науки РФ от 14.05.2014г. №521

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	31

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа МДК (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): *настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков* и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.

ПК 2.2 Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.

ПК 2.3 Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.

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

17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Уровень образования: основное общее,

Опыт работы не требуется

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

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

иметь практический опыт:

- П1 Настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков

уметь:

- У1 читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
- У2 выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
- У3 определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков;
- У4 организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ;
- У5 выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений;
- У6 производить работы по демонтажу с применением демонтажного инструмента

и приспособлений;

- **У7** выполнять сборочно-монтажные работы с применением специальных приспособлений;
- **У8** использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков;
- **У9** выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям;
- **У10** выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий;

знать:

- **З1** методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков;
- **З2** правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;
- **З3** причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков;
- **З4** принципы настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков;
- **З5** способы определения неисправностей регулируемого оборудования

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы МДК

всего – 950 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 950 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 636 часов;
консультации -4 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 314 часов;

В том числе за счет часов вариативной части: 100 часов;

Объем практической подготовки – 950 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения МДК является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК2. 1	Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.
ПК 2.2	Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.
ПК 2.3	Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план МДК

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля ¹	Всего часов	В том числе в форме практической подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Консультации	Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3		4	5	6					
ПК 1 - ПК 3	МДК02.01.1 Технология настройки и регулирования источников питания и аналоговых электронных устройств	140	140	96	48	-	1	43	-	-	-
ПК 1 - ПК 3	МДК02.01.2 Технология настройки и регулирования радиотехнических систем	200	200	136	72	-	1	63	-	-	-
ПК 1 - ПК 3	МДК02.01.3 Технология настройки и регулирования цифровых устройств	200	200	130	74	-	1	69	-	-	-
ПК 1 - ПК 3	МДК 02.01.4 Технология настройки и регулирования радиопередающих и антенно-фидерных устройств	230	230	152	84	-	1	77	-	-	-
ПК 1 - ПК 3	МДК02.01.5 Технология настройки и регулирования радиоприемных устройств	180	180	118	50	34	-	62	-	-	-
	Всего по ПМ:	950	950	632	328	34	4	314	0	0	0

Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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. Основные параметры аккумуляторов. Фотоэлектрические источники питания.	2 2 2	
		Практические занятия:		
		Освоение основных характеристик ГИП	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
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 2	
		Практические занятия:		
		Подбор унифицированных трансформаторов по справочнику.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Тема 3. Выпрямители		Содержание учебного материала		3
	1	Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой. Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой. Трехфазная схема выпрямителя, высокочастотные выпрямители, выпрямители с разными видами нагрузки. Трехфазная схема выпрямителя, высокочастотные выпрямители, выпрямители с разными видами нагрузки.	2 2 2 2 2 2	
		Практические занятия:		

		Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода. Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода. Временные диаграммы напряжений и токов в схемах.	2 2 2	
		Лабораторные занятия:	4 4	
	1	Исследование однополупериодного выпрямителя.		
	2	Исследование двухполупериодного выпрямителя.		
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	14	
	Тема 4. Фильтры.		Содержание учебного материала	
1		Назначение, параметры, типы фильтров: резистивно-емкостные, индуктивно-емкостные. Принцип работы и области их применения. Основы расчета фильтров. Параметры, назначение фильтров: многосвязные с резонансными контурами.	2 2 2	
		Практические занятия:		
		Принцип работы и область их применения. Основы расчета фильтров. Исходные данные для расчета, порядок расчета, анализ технического задания. Защита от импульсных и высокочастотных помех в сетях электропитания.	2 2 2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	8	
Тема 5. Стабилизаторы.		Содержание учебного материала	3	
	1	Назначение стабилизаторов. Структурные схемы параметрических стабилизаторов. Принципиальные электрические схемы параметрических стабилизаторов. Использование стабилитронов, термокомпенсирующих диодов, полевых транзисторов в схемах стабилизаторов. Электрическая структурная и принципиальные схемы компенсационных стабилизаторов.		2 2 2
		Практические занятия:		

		Методы защиты стабилизаторов от превышений и понижений выходного напряжения, от нагрузки по току и короткого замыкания в нагрузке. Область их применения стабилизаторов. Сравнительный анализ схем. Высоковольтные стабилизаторы напряжения.	2 2 2	
		Лабораторные занятия:		
	1	Исследование параметрического стабилизатора.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	6	
Тема 6. Показатели и характеристики АЭУ	Содержание учебного материала:			3
	1	Коэффициенты усиления напряжения, тока и мощности, выражение их в децибелах сквозной коэффициент усиления. Входные и выходные показатели усилителя. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Переходная характеристика.	2 2 2	
		Практические занятия:		
		Нелинейные искажения. Причины возникновения и оценка нелинейных искажений. КПД. Собственные помехи. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Стабильность показателей. Оценка частотных и фазовых искажений.	2 2 2 2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	5	
Тема7. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Содержание учебного материала.			3
	1.	Назначение усилителя постоянного тока (УПТ) прямого усиления. Причины дрейфа нуля и способы его уменьшения. УПТ с преобразованием. Дифференциальные каскады. Основные свойства. Коэффициент усиления. Подавление синфазного сигнала. Работа каскада с использованием одного из симметричных входов. Увеличение входного сопротивления. Работа при большом уровне сигнала. Общие сведения и основные параметры ОУ. Структурная схема ОУ. Инвертирующий усилитель. Не инвертирующий усилитель. Не инвертирующий повторитель напряжения.	2 2 2 2	

			Практические занятия:		
			Усилители переменного напряжения на базе ОУ.	2	
			Лабораторные занятия:		
		1	Исследование инвертирующего ОУ.	4	
			Самостоятельная работа обучающихся.		
			Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Всего				140	
Промежуточная аттестация в виде экзамена.					
	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. Радиотехнические сигналы	Содержание учебного материала:			3
		1.	Физическое описание электромагнитных процессов в цепи.	2	
			Электромагнитные волны и их распространение в пространстве.	2	
			Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Аналоговые и импульсные сигналы.	2	
			Спектральное представление сигналов.	2	
			Периодические и непериодические сигналы.	2	
			Понятие о процессе модуляции сигнала. Несущее колебание и его параметры.	2	
			Амплитудно-модулированные (АМ), частотно-модулированные (ЧМ) и фазомодулированные (ФМ) колебания.	2	
			Дискретные сигналы. Понятия о временном разделении сигналов.	2	
			Теорема Котельникова.	2	
			Практические занятия:		

		Цифровые сигналы. Шаг квантования. Шумы квантования и способы их уменьшения. Бинарные сигналы. Шаг дискретизации. Временное разделение сигналов. Формирование модулированного сигнала. Несущее колебание и его параметры. Амплитудно-модулированные (АМ). Частотно-модулированные (ЧМ) и фазомодулированные (ФМ) колебания.	2 2 2 2 2	
		Лабораторные занятия:		
	1	Исследование спектра периодических сигналов.	4	
	2	Исследование АМ-сигналов.	4	
	3	Исследование ЧМ-сигналов.	4	
	4	Исследование нелинейной цепи в режиме с отсечкой	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	18	
	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. Свободные колебания в идеальном контуре. 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. Добротность. Резонанс напряжений. Обобщенная схема параллельного контура. Условие резонанса в параллельном контуре. Определение связанных контуров. Резонансы в связанных контурах.	2 2 2 2 2 2 2 2	3
		Практические занятия:		

		Расчет комплексного коэффициента передачи цепи. Построение АЧХ ФЧХ последовательного колебательного контура. Построение АЧХ ФЧХ параллельного колебательного контура. Связанные колебательные контуры. Нахождение и расчет резонансных частот кк.	2 2 2 2 2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	10	
	Тема 3. Нелинейные электрические цепи	Содержание учебного материала		3
	1	Нелинейные сопротивление, индуктивность и емкость. Статические характеристики нелинейных элементов. Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейного сопротивления. Статическое и дифференциальное сопротивление. Рабочая точка и рабочий участок ВАХ. Классификация нелинейных сопротивлений. Неуправляемое и управляемое сопротивление. Семейства ВАХ: входные, выходные и сквозные. Принцип детектирования АМ сигналов в квадратичном и линейном детекторах, детектирование сигналов с угловой модуляцией. Принцип работы преобразователя частоты. Принцип работы автогенератора гармонических колебаний. Баланс амплитуд и фаз. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения автогенератора. Схемы автогенераторов.	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
		Практические занятия:		
		Построение ВАХ при заданных условиях.	2	
		Построение входных, выходных и сквозных характеристик нэ.		
		Решение задач на построение АМ сигналов.	2	

		Решение задач на построение ЧМ-сигналов. Расчеты спектров АМ, ЧМ сигналов. Построение сигналов с импульсной модуляцией.	2 2 2 2	
		Лабораторные занятия:		
	1	Исследование нелинейной цепи в режиме отсечки.	4	
	2	Исследование детекторов АМ-сигналов.	4	
	3	Исследование ЧМ-детектора.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:	20	
		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. Длинные линии. Погонные параметры длинной линии, их зависимость от геометрических размеров проводников. Однородные длинные линии.	2 2 2	2
		Практические занятия:		
		Определение режима работы длинных линий. Режим бегущей волны в линии, нагруженной на волновое сопротивление. Режим стоячих волн в короткозамкнутой и разомкнутой линии	2 2 2	
		Лабораторные занятия:		
	1	Исследование стационарных процессов в длинной линии.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	10	
	Тема 5. Параметрические цепи и устройства	Содержание учебного материала		2
	1	Принцип действия параметрических цепей.	2	
		Практические занятия:		

		Параметрические устройства.	2	
		Консультация	1	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	5	
	Всего		200	
	Промежуточная аттестация в виде экзамена.			

	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.	Объем часов	Ур ове нь усв оен ия.
	1	2	3	4
	Тема 4.1. Импульсные сигналы	Содержание		3
		1. Способы описания импульсных сигналов. Методика определения основных параметров наиболее часто используемых в импульсной технике сигналов. Методика определения основных параметров наиболее часто используемых в импульсной технике сигналов. Логические сигналы. Представление об основных методах формирования импульсных сигналов с использованием линейных и нелинейных цепей.	2 2 2 2 2	
		Практические занятия		
		1. Исследование параметров импульсных сигналов	4	
		2. Формирования импульсных сигналов с использованием линейных и нелинейных цепей.	4	
		3. Дискретизация.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:	10	
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.		
	Тема 4.2. Электронные ключи	Содержание		3

		1.	Основные схемы ключей-ограничителей уровня, методы анализа, а также основные характеристики диодных ключей. Основные схемы ключей-ограничителей уровня, методы анализа, а также основные характеристики диодных ключей. Классификация транзисторных ключевых устройств, рассматриваются варианты схем. Классификация транзисторных ключевых устройств, рассматриваются варианты схем.	2 2 2 2		
		Практические занятия			4	
			Диодные ключи – ограничители уровня	4		
			Электронные ключи и логические элементы.			
			Самостоятельная работа обучающегося:	8		
			Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.			
	Тема 4.3. Генерирование прямоугольных импульсов	Содержание			2 2	3
		1.	Принципы функционирования и режимы работы генераторов-мультивибраторов. Принципы функционирования и режимы работы генераторов-мультивибраторов.			
		Практические занятия			4	
		1.	Исследование мультивибратора		4	
		2.	Анализ работы основных схем мультивибраторов.			
			Самостоятельная работа обучающегося:			
			Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.			
	Тема 4.4. Генераторы линейно изменяющегося напряжения	Содержание			2 2	2
		1.	Рассматриваются принципы генерирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения (пилообразных колебаний). Основные характеристики и параметры генерируемого сигнала.			
			Самостоятельная работа обучающегося:			

		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию.		
	Тема 4.5. Блокинг – генераторы	Содержание		2
		1.	Принципы функционирования блокинг – генератора. Основные режимы работы и особенности физических процессов в блокинг – генераторе. Основные режимы работы и особенности физических процессов в блокинг – генераторе	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию.		
	Тема 4.6. Типовые цифровые устройства комбинационного типа	Содержание		3
		1.	Принципы кодирования и декодирования цифровой информации Принципы кодирования и декодирования цифровой информации, Особенности синтеза кодопреобразователей и способов их реализации. Области их применения.	
		Практические занятия		
		1.	Основные понятия и соотношения алгебры логики	
		2.	Методика синтеза комбинационного устройства	4
		3.	Исследование преобразователей кода	4
		4.	мультиплексор и демультиплексор	4
		Самостоятельная работа обучающегося:		10
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.		
	Тема 4.7. Триггеры	Содержание		3
			Принципы функционирования триггерных устройств. Вводятся основные определения, классификация интегральных триггеров, различных типов. RS-триггеры. Синхронные RS-триггеры.	
		Практические занятия		

	1	Триггерные устройства и их применение	4	
	2	Исследование интегральных триггеров	4	
	3	D - триггеры	4	
	4	JK- триггеры	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:	6	
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.		
	Тема 4.8. Типовые цифровые устройства последовательностного типа	Содержание		3
	1.	Схемы и возможные применения регистров различных типов. Параллельные регистры.	2 2	
		Практические занятия		
	1.	Исследование регистров	4	
	2.	Исследование электронного счетчика	4	
	3.	Последовательные регистры.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:	2	
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию, подготовка к практическим работам.		
	Тема 4.9. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Содержание		2
		Принципы аналого-цифрового и цифроаналогового преобразований. Принципы цифроаналогового преобразований. Рассматриваются схемы устройств АЦП и ЦАП различных типов.	2 2 2	
		Практические занятия	2	
		Схемы АЦП и ЦАП и их применение		
		Самостоятельная работа обучающегося:	2	
		Проработка конспектов занятий и учебной литературы, подготовка к контрольно-учетному занятию.		
		Консультация	1	
		Всего	200	
	Промежуточная аттестация в виде экзамена.			
	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Ур ов

				ен ь ус во ен ия
	1	2	3	4
	Раздел 1 Антенно-фидерные устройства. Тема 1. Распространение радиоволн	Содержание учебного материала		2
		1	ЭМВ и их свойства. Антенно--фидерный тракт. Основные явления возникающие при распространении РВ в неоднородной среде.	
			2	
			2	
			2	
		2	Подразделение РВ на диапазоны. Интерференция, дифракция, рефракция РВ. Влияние Земли на распространение РВ.	
			2	
			2	
			2	
		3	Влияние атмосферы на распространение РВ. Влияние ионосферы на распространение РВ.	2
			2	
			2	
		4	Механизм распространения километровых и мириаметровых волн. Распространение гектометровых (средних) волн. Замирания на средних волнах.	
			2	
			2	
			2	
		5	Особенности распространения декаметровых (коротких) волн. Зона молчания. Замирание на коротких волнах.	
			2	
			2	2
		6	Особенности распространения ультракоротких волн.	
			2	
			2	
			2	
			2	
			2	
			2	
			2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
			Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	
				10

	Тема 2. Спутниковая радиосвязь.	Содержание учебного материала.		2	2	
		1	Особенности спутниковой связи. Работа спутниковой линии связи.			2 2
		2	Распространение РВ на космических линиях связи.			2
		Практические занятия				
		1. Основные орбиты спутниковой связи. 2. Факторы, влияющие на работу космических радиолиний		4 4		
			Самостоятельная работа обучающегося			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка контрольно-учетному занятию.	15			
	Тема 3. Элементарный электрический вибратор.	Содержание учебного материала.		2	2	
		1	Элементарный электрический вибратор. Напряженность электромагнитной волны, излучаемой вибратором. .			2 2
		2	Симметричные вибраторы. Симметричный полуволновой вибратор линейного и петлевого типа. Применение симметричных вибраторов.			2 2 2
		3	Несимметричные вибраторы. Вертикальный вибратор над экраном конечных размеров. Система из двух связанных вибраторов.			2 2 2

		4	Вибраторная антенна «волновой канал»	2	
			Самостоятельная работа обучающегося.		
			Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	13	
	Тема 4. Антенны		Содержание учебного материала.		2
		1	Назначение антенн. Параметры антенн: входное сопротивление антенны, сопротивление излучения, коэффициент усиления (КУ), коэффициент направленного действия (КНД).	2 2 2 2 2	
		2	Диаграмма направленности антенны. Графическое представление характеристики направленности антенны (ДН).	2 2	
			Лабораторные занятия		
		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 конструкций и диаграмм направленности антенны «волновой канал» с применением ЭВМ.	4	
		5	Расчет элементов конструкций и диаграмм направленности рамочной антенны с применением ЭВМ.	4	
			Самостоятельная работа обучающегося.		

		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов к лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	15	
Тема 5. Типы антенн.	Содержание учебного материала.			2
	1	Антенные решетки (АР). Применение антенных решеток.	2 2	
	2	Зеркальные параболические антенны. Зеркальные параболические антенны.	2 2	
	3	Линзовые антенны	2 2	
	4	Рупорные антенны и облучатели.	2 2	
	5	Ромбические антенны.	2 2	
	6	Передающие средневолновые антенны.	2 2	
	7	Антенна-мачта Антенна-башня	2 2	
	Практические занятия			
	1	Передающие антенны ДВ и СДВ диапазона.	2	
	2	Т-образные и Г-образные антенны.	2	
	3	Питание передающих антенн СВ.	2	
	4	ДВ и СДВ антенн.	2	
	5	Приемные антенны СВ, ДВ и СДВ диапазонов.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно - учетному занятию.	15	
Тема 6. Фидеры	1	Требования, предъявляемые к фидерам. Требования, предъявляемые к фидерам.	2 2	2
		Симметричные фидеры.	2	

	2	Применение симметричных фидеров.	2	
	3	Коаксиальные фидеры. Коаксиальные фидеры. Обобщение материала	2 2 1	
		Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	10	
Раздел2 Радиопередающие устройства				
Тема 1. Структурная схема радиопередающего устройства	Содержание		2	2
	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: изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		2	
Тема 2. Генераторы с внешним возбуждением	Содержание		12	2
	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.		3
	Лабораторные занятия	4	
	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	4	
Тема 3. Автогенераторы	Содержание	8	3
	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 возбуждатель. Методы синтеза частот. Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты.		2
	Лабораторные занятия		4	
	1	Исследование транзисторного автогенератора.		
	Самостоятельная работа обучающегося.			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2 4	
Тема 4. Устройства генерирования радиосигналов ОВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов	Содержание		4	2
	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		
	Самостоятельная работа обучающегося.			
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	2	
Тема 5. Устройство формирования радиосигналов	Содержание		8	3
	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		4	

	1	Исследование коллекторной модуляции	4	
	2	Исследование частотно - модулированного транзисторного АГ		
		Самостоятельная работа обучающегося.	2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям		
Тема 6. Паразитные колебания и самовозбуждение в генераторах		Содержание	2	2
	1	Паразитное самовозбуждение в генераторах, причины возникновения, методы устранения паразитных колебаний		
		Самостоятельная работа обучающегося.	2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		
Тема 7. Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств		Содержание	2	2
	1	Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств различного назначения с точки зрения получения необходимых технических характеристик при оптимальных экономических показателях.		
		Самостоятельная работа обучающегося.	2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		
	консультации		1	
	ВСЕГО		230	
Наименование разделов междисциплинарного курса (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Ур ов ен ь ос во ен ия

МДК.02.01.5. Технология настройки и регулировки радиоприемных устройств				
Тема 1. Технические характеристики РПУ	Содержание		2	
	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
		Помехи радиоприёму. Внутренние шумы. Коэффициент шума. Чувствительность ограниченная собственными шумами.		2
	Практическое занятие			4
	1.	Структурные схемы РПУ		
Тема 2. Входные цепи РПУ	Содержание		3	
	1.	Назначение и характеристики ВЦ: коэффициент передачи, селективность, полоса пропускания, перекрытие заданного диапазона частот.		2
		Особенности ВЦ для настроенных и ненастроенных антенн различных типов и диапазонов.		2
		ВЦ с фиксированной настройкой, перестройка ВЦ и цепи с электронной настройкой.		2
	Лабораторная работа			6
	1.	Исследование входных цепей приемника АМ - сигналов.		
Тема 3. Усилители радиочастоты	Содержание		2	
	1.	Назначение, классификация, основные параметры УРЧ. Устойчивость усиления резонансного усилителя, методы повышения устойчивости.		2
		Схемы УРЧ. Каскадные УРЧ. Область применения апериодических УРЧ. Режимы согласования. Малошумящие УРЧ.		2
	Содержание		3	

Тема 4. Усилители промежуточной частоты	1.	Основные характеристики УПЧ. Промежуточная частота, полоса пропускания, коэффициент усиления, частотная избирательность и частотные искажения, устойчивость работы, динамический диапазон. УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью.	2		
		Регулировка полосы пропускания. Выбор промежуточной частоты.	2		
		Схемы УПЧ с одиночными контурами, с парами связанных контуров.	2		
	Лабораторные работы		8		
	1.	Исследование резонансных усилителей приемника АМ - сигналов.			
	2.	Исследование преобразователя частоты приемника АМ - сигналов.			
Тема 5. Детекторы	Содержание		2	3	
	1.	Классификация детекторов. Принцип работы АД (временное и спектральное представление). Параметры диодного детектора: детекторная характеристика, коэффициент детектирования, входное сопротивление, коэффициент фильтрации. Детекторы больших амплитуд (линейные) и малых амплитуд (нелинейные). Искажения при детектировании.			
		Диодные детекторы: последовательный, параллельный, и с разделительной нагрузкой. Детекторы импульсных сигналов.			2
		Транзисторный детектор. Синхронное детектирование. Амплитудные ограничители. Принцип действия и структурная схема ЧД. Виды ЧД. Частотно-амплитудный детектор (с одиночным контуром и балансным).			2
		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
	Лабораторная работа		4		
	1.	Исследование детектора приемника АМ - сигналов			
	Практическое занятие		4		

	1.	Детектирование ЧМ - сигналов		
Тема 6. Помехоустойчивость РПУ	Содержание		2	2
	1.	Классификация помех радиоприёму. Распределение помех по частотному диапазону. Способы ослабления сосредоточенных помех.		
		Методы ослабления флюктуационных помех. Оптимальная фильтрация. Собственные шумы РПУ. Методы помехозащищенности.	2	
Тема 7. РПУ непрерывных сигналов и дискретных сигналов	Содержание			2
	1.	Область применения и виды РПУ непрерывных сигналов. Структурные схемы многоканальных приёмников. Групповой спектр многоканального сигнала.	2	
		Приёмники АМ – сигналов. Искажения при приёме АМ – сигналов. Преимущества однополосной радиосвязи. Структурная схема приёмника ОМ – сигналов. Искажения при приёме ОМ – сигналов.	2	
		Приёмники ЧМ – сигналов. Особенности приёма ЧМ – сигналов. Искажения в приёмнике ЧМ – сигналов. Область применения приёмников дискретных сигналов. Радиотелеграфные приёмники. Виды манипуляций: АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ. Уплотнение радиотелеграфных линий связи. Двухканальное телеграфирование: ДЧТ, ДФТ. РПУ импульсных сигналов.	2	
		Виды импульсной модуляции. Импульсно – кодовая модуляция. Структурные схемы выходных устройств ЧТ и ДЧТ. Радиовещательные РПУ. Структурные схемы РПУ различных категорий сложности. Приёмники стереофонического радиовещания.	2	
		Временное и частотное представление комплексного стерео сигнала. Схемы стерео декодеров. Особенности автомобильных РПУ. УКВ – блок приёмника звукового вещания.	2	

		Магистральные РПУ. Особенности и организация приёма на магистральных линиях связи. Параметры МРПУ. Системы управления и контроля в МРПУ. Особенности РПУ радиорелейных и спутниковых линий связи. Виды орбит спутников связи. Тропосферные и метеорные РРЛ.	2	
Тема 8. Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров РПУ	Содержание		2	3
	1.	Основные электрические характеристики РПУ. Контроль параметров РПУ. 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	
	Лабораторная работа		4	
	1.	Исследование основных электрических характеристик приемника АМ - сигналов		
Самостоятельная работа при изучении раздела			62	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Назначение, структура и принцип действия РПУ 2. Структурные схемы РПУ 3. Входные цепи РПУ 4. Усилители промежуточной частоты 5. Преобразователи частоты 6. Амплитудные детекторы 7. Частотные и фазовые детекторы 8. Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров РПУ 9. Работа над курсовым проектом				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Тематика курсовых проектов в общем случае должна быть направлена на разработку и расчет схемы или отдельного каскада радиоприемного устройства.			34	
Всего			180	

Всего	950	
--------------	------------	--

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- Электрорадиоизмерений
- Радиотехнических цепей и сигналов
- Антенно-фидерных устройств и распространения радиоволн
- Источников питания
- Радиопередающих устройств
- Радиоприемных устройств
- Импульсной техники и цифровых устройств

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории Электрорадиоизмерений:

- Электромеханические вольтметры, амперметры
- Электронные вольтметры
- Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧ, СВЧ
- Программируемый высокочастотный генератор Г4-164
- 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

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории Радиотехнических цепей и сигналов:

- Электронные вольтметры
- Генераторы измерительных сигналов НЧ, ВЧ, СВЧ
- Импульсные генераторы
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые
- Электронно-счетные частотомеры

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории
Антенно-фидерных устройств и распространения радиоволн:**

- Универсальные лабораторные стенды
- Вольтметры универсальные электронные
- Характериографы
- Компьютеры
- Антенны с механизмами вращения
- Набор разнотипных антенных устройств

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории
Источников питания:**

- Универсальные лабораторные стенды
- Электронные вольтметры
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории
Радиопередающих устройств:**

- Микровольтметр
- Измеритель индуктивности
- Измеритель добротности
- Модулометр
- Девиометр
- Радиостанции «Лен»
- Учебная литература
- ОСТы, нормативные материалы

**Оборудование лаборатории и рабочих мест
лаборатории Радиоприемных устройств:**

- Генераторы измерительных сигналов ВЧ
- Микровольтметр
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые
- Характериографы
- Радиоприемник «Рига – 102»

**Оборудование лаборатории и рабочих мест
лаборатории Импульсной техники и цифровых
устройств:**

- Электронные вольтметры
- Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые
- Микротренажеры МТ-1804

– Учебные микропроцессорные комплекты (УМК)

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение МДК

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

Основные источники:

1. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia, 2018. - 224с
2. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник / Е. И. Нефедов. - М.: Academia, 2016. - 320 с.
3. Хрусталеv З.А. Источники питания радиоаппаратуры: Учебник/ З.А. Хрусталеv, С.В. Парфеноv. – М.: Academia, 2009. 224 с.
4. Головин О.В. Радиоприемные устройства: Учеб. пособие / О.В. Головин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2002. - 384с.
5. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник/ М.В. Гальперин. - 2004; М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. - 303с.
6. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia: ИРПО, 2002. - 288с.
7. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учеб. пособие / В.Ш. Берикашвили. - М.: Академия, 2004. - 240 с.
8. Угрюмов Е.П. «Цифровая схемотехника»: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – СПб.: изд. «БХВ - СПб». 2005

Дополнительные источники:

1. Проектирование радиоприемных устройств: Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Радиоприемные устройства" для студентов специальности 210306 "Радиоаппаратостроение" / ЕТК; Сост. Э.А. Хенкин. - Воронеж: ВГТУ, 2008. 38 с.
2. РадиоЛоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
3. 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>
4. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

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

1. <https://soft.sibnet.ru/soft/25729-electronic-workbench-5-12/>

2. http://enc.biblioclub.ru/encyclopedia/222269_Spravochnik_po_radiotehnike

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

1. <http://www.radio.ru/>

2. <http://www.radioman-portal.ru/magazin/radio/>

3. <http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/>"Radio"/_"Radio".html обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1 Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.	- создание инструкции по регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков	Отзыв руководителя практики Оценка защиты курсового проекта
ПК 2.2 Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.	- проектирование схемы радиоэлектронного изделия. - демонстрация знаний электрических схем радиоэлектронных изделий.	Оценка защиты курсового проекта Оценка на экзаменах по разделам профессионального модуля
ПК 2.3 Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.	- обоснование причин брака - демонстрация мероприятий по устранению брака	Отзыв руководителя практики Отзыв руководителя практики

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации,	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ

необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.	Личные беседы

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель

 Г.Н. Петрова

 Д.А. Денисов

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории

 Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»

 А.С. Жилин



МП