

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 Жижикина О.В.

«17» 03 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**«Радиопередающие устройства»**

специальности:

11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники  
(по отраслям)»

Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
преподаватель колледжа



Н.С. Максимова

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа

Протокол № 01 от «15» января 2021 г.

Зам. директора по УМР



Жигарева Е.В.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре ППСЗ	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам изучения курса	4
1.4. Количество часов отведенных на изучение междисциплинарного курса	5
2. Результаты освоения междисциплинарного курса	5
3. Структура и содержание междисциплинарного курса	7
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	7
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса	7
3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса	10
4. Условия реализации междисциплинарного курса	11
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
4.2. Информационное обеспечение обучения	11
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	12
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	13
Приложение А. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.02 «Радиопередающие устройства» для заочной формы обучения	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.02.02 «Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа: радиопередающие устройства»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью профессионального модуля образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)».

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.02.02 «Радиопередающие устройства» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), профессиональной подготовке при освоении рабочей профессии в рамках специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

## 1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.02.02 «Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа: радиопередающие устройства» входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники».

## 1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам изучения курса

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
- проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

**уметь:**

- читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
- проводить необходимые измерения;
- определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;
- осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;
- проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;
- подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;

**знать:**

- назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;
- методы и средства измерения;
- назначение, устройство, принцип действия средств измерения;
- методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;
- методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники;
- технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
- методы и средства их проверки;
- виды испытаний, их классификацию;
- методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

#### 1.4. Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 190 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 128 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 62 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Изучение междисциплинарного курса способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
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 в 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.
ПК 2.1	Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.
ПК 2.2	Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники.
ПК 2.3	Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.
ПК 2.4	Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и

	блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.
ПК 2.5	Использовать методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом	<b>ЛР 13</b>
Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности	<b>ЛР 14</b>
Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем	<b>ЛР 15</b>
Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения	<b>ЛР 16</b>
Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;	<b>ЛР 17</b>
Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках	<b>ЛР 18</b>
Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки	<b>ЛР 19</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>	
Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами	<b>ЛР 20</b>
Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества	<b>ЛР 21</b>
Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп	<b>ЛР 22</b>
Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни;	<b>ЛР 23</b>
Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний	<b>ЛР 24</b>
Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю	<b>ЛР 25</b>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

#### 3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>190</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>128</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>62</b>
<b>Итоговая аттестация в форме 5 семестр - дифференцированный зачет</b>	

#### 3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.02«Радиопередающие устройства»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Тема 1.1. Классификация радиопередающих устройств	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>
	1 Понятие о назначении радиопередающих устройств	
	2 Объект использования и диапазон частот радиопередатчика	
Тема 1.2. Каскады и блоки радиопередающих устройств	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>
	1 Принцип действия структурной схемы радиопередатчика	
	2 Назначение каскадов и блоков радиопередатчика	
	3 Технические условия и инструкции настраиваемых радиопередатчиков	<b>4</b>
	<b>Лабораторная работа:</b>	
	1 Настройка и регулировка устройств и блоков радиопередатчика	
	2 Измерение сигналов в каскадах и блоках радиопередающих устройств	<b>4</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	
	1 Изучение программ, используемых для моделирования радиоэлектронных устройств	
	2 Изучение основных этапов развития радиопередатчиков	
Тема 2.1. Классификация и физический механизм работы ВЧ и СВЧ генераторов	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>
	1 Назначение генераторов	
	2 Принцип действия генератора на основе электровакуумного прибора	
	3 Генератор с биполярным транзистором	
	4 Генератор с полевым транзистором	
	5 Клиторный генератор	
Тема 2.2. Принципы синхронизма и фазировки	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>
	1 Принцип действия синхронизма и фазировки.	
	2 Мощность взаимодействия	
	3 Мощность 1-й гармоники генератора	<b>2</b>
	<b>Практическая работа:</b>	
1 Расчет транзистора с ускоряющей емкостью с временными диаграммами входных сигналов		
Тема 3.1. Обобщенная структурная схема генератора с внешним возбуждением	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>
	1 Назначение структурной схемы генератора	
	2 Анализ работы генератора	
	3 Принцип действия, условия оптимального режима работы высокочастотного генератора	
	4 Баланс мощностей в ВЧ генераторе	
Тема 3.2. Динамические характеристики	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>
	1 Условия отдачи максимальной мощности генератором в нагрузку.	
	2 Динамические характеристики ВЧ генераторов	

ВЧ генератора и максимально отдаваемая им мощность	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		6
	1	Ламповые ВЧ генераторы	
	2	Определение токов и напряжений в ламповом ВЧ генераторе.	
Тема 3.3. Нагрузочные, амплитудные и частотные характеристики ВЧ генератора	<b>Содержание учебного материала:</b>		4
	1	Назначение нагрузочных характеристик ВЧ генератора	
	2	Амплитудные и частотные характеристики ВЧ генератора	
	3	Согласование электронного прибора с источником возбуждения и нагрузкой	
	4	Номинальный коэффициент усиления по мощности ВЧ генератора	
Тема 4.1. Типы мощных ВЧ и СВЧ транзисторов, используемых в генераторах	<b>Содержание учебного материала:</b>		4
	1	Назначение мощных ВЧ и СВЧ транзисторов	
	2	Принцип работы биполярных транзисторов	
	3	Вольтамперные, статические характеристики биполярных транзисторов	4
	<b>Лабораторная работа:</b>		
	1	Контролировать и осуществлять проверку транзисторов	
	2	Измерение сигналов в каскадах и блоках радиопередающих устройств	8
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	Динамические характеристики и три режима работы ВЧ лампового генератора		
	Нагрузочные характеристики и оптимальные режимы работы ВЧ лампового генератора		
Электрические схемы ламповых генераторов		2	
<b>Содержание учебного материала:</b>			
1	Принцип действия и эквивалентная схема полевого транзистора.		
2	Вольт-амперные и статические характеристики полевого транзистора		
3	Предельно допустимые параметры транзисторов	4	
<b>Содержание учебного материала:</b>			
1	Режимы работы транзисторного генератора.		
2	Ориентировочный расчет входной мощности генератора с биполярным транзистором включенным по схеме с общим эмиттером.		
3	Ориентировочный расчет входной мощности генератора с полевым транзистором, включенным по схеме с общим истоком		
4	Методика расчета ВЧ генератора с биполярным транзистором		
5	Ключевой режим работы ВЧ транзисторного генератора		
<b>Практическая работа:</b>			6
1	Расчет режима транзистора в генераторе с внешним возбуждением в режиме колебаний 1-ого и 2-ого рода		
2	Расчет режима транзистора в генераторе с внешним возбуждением в режиме колебаний 2-ого рода		
3	Расчет режима транзистора малой мощности в генераторе с внешним возбуждением по эквивалентной схеме в режиме колебаний	6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
1	Изучение работы ВЧ генератора с внешним возбуждением		
2	Изучение режима работы генераторов с внешним возбуждением на лампе	4	
1	Сравнительный анализ трех типов генераторов с внешним возбуждением, с биполярным и полевым транзисторами		
Тема 5.1. Назначение и классификация цепей ВЧ генераторов	<b>Содержание учебного материала:</b>		4
	1	Классификация цепей генераторов	
	2	Назначение цепей генераторов	
	3	Входные и выходные согласующие электрические цепи	
	4	Генератор с полевым транзистором	
	5	Клисторный генератор	
Тема 5.2. Согласующие цепи	<b>Содержание учебного материала:</b>		4
	1	Согласование ВЧ генератора с антенной.	
	2	Согласующие электрические цепи в широкополосных ВЧ генераторах.	
	3	Широкополосный транзисторный усилитель с согласующими цепями	



		лестничного типа	
		<b>Лабораторная работа:</b>	4
	1	Изучение работы ВЧ генератора с полевым транзистором	
	2	Изучение работы широкополосного транзисторного усилителя с использованием программного обеспечения	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4
		Широкополосный транзисторный усилитель с высокочастотными трансформаторами типа «длинной линии»	
Тема 6.1. Метод анализа линейных СВЧ устройств		<b>Содержание учебного материала:</b>	2
	1	Принцип действия работы СВЧ устройств	
	2	Электрические цепи с распределенными параметрами	
Тема 6.2. Гибридно-интегральные СВЧ устройства и микрополосковые линии передачи		<b>Содержание учебного материала:</b>	4
	1	Принцип действия интегральных СВЧ устройств.	
	2	Микрополосковые линии передачи	
	3	СВЧ транзисторный усилитель, конструкция и согласующие цепи в СВЧ генераторах	
	4	Порядок проектирования СВЧ транзисторного генератора	
Тема 6.3. СВЧ транзисторный генератор балансного типа		<b>Содержание учебного материала:</b>	2
	1	Структурная схема транзисторного СВЧ генератора.	
	2	Линейный режим работы транзисторного СВЧ генератора	
	3	Спектральный метод оценки нелинейных свойств СВЧ генератора	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4
	1	Режим перелива мощности в транзисторных СВЧ генераторах	
Тема 7.1. Назначение и принцип действия автогенераторов		<b>Содержание учебного материала:</b>	2
	1	Назначение и классификация автогенераторов	
	2	Установившийся режим автоколебаний	
Тема 7.2. Стабильность частоты автогенератора		<b>Содержание учебного материала:</b>	4
	1	Параметры, характеризующие работу автогенератора	
	2	Факторы, влияющие на стабильность частоты автогенератора	
		<b>Практическая работа:</b>	4
	1	Исследование влияния температуры на нестабильность частоты	
	2	Исследование влияния добротности колебательной системы на нестабильность частоты	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4
	1	Анализ установившегося режима	
Тема 8.1. Назначение, параметры синтезатора частот автоматической подстройки частоты		<b>Содержание учебного материала:</b>	6
	1	Основные параметры синтезатора частот	
	2	Назначение автоматической подстройки частоты	
	3	Обобщенная структурная схема устройства АПЧ	
	4	Основные звенья, входящие в устройство АПЧ	
Тема 8.2. Частотная и фазовая автоподстройка частоты		<b>Содержание учебного материала:</b>	4
	1	Частотная автоподстройка частоты	
	2	Фазовая автоподстройка частоты	
	3	Цифровой синтезатор частот	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3
	1	Параметры устройства АПЧ	
Тема 9.1. Физические основы генераторных СВЧ диодов		<b>Содержание учебного материала:</b>	6
	1	Типы генераторных СВЧ диодов	
	2	Физические основы работы диодов Ганна	
	3	Физические основы работы лавинно-пролетных диодов.	
	4	СВЧ диодные генераторы	
		<b>Практическая работа:</b>	4
	1	Исследование СВЧ диодных генераторов с внешним возбуждением на биполярном транзисторе	
	2	Исследование СВЧ детекторного диода	

	<b>Лабораторная работа:</b>	<b>2</b>
	1   Контроль и проверка сигналов в генераторах радиопередающих устройств.	
Тема 10.1. Полупроводниковые умножители частоты	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>
	1   Основные параметры, назначение и принцип действия умножителей частоты	
	2   Транзисторный умножитель частоты	
	3   Диодные умножители частоты	
Тема 10.2. Способы суммирования мощностей сигналов	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>
	1   Основные способы суммирования мощностей сигналов однотипных генераторов	
	2   Структурные схемы сумматоров 1 и 2 видов	
	3   Суммирование мощностей сигналов с помощью фазированной антенной решетки	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>8</b>
	1   Радиопередатчики высокой частоты различного назначения	
2   Суммирование мощностей сигналов с помощью многополюсной системы		
Тема 11.1. Амплитудная модуляция	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>
	1   Виды модуляции	
	2   Амплитудная модуляция	
	3   Амплитудная анодная и коллекторная модуляция	
	4   Амплитудная сеточная и базовая модуляция	
	5   Однополосная модуляция	
Тема 11.2. Частотная и фазовая модуляция	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>
	1   Частотная и фазовая модуляция аналоговых сообщений	
	2   Спектр сигнала при частотной и фазовой модуляции.	
	3   Методы осуществления угловой модуляции	
	4   Частотный и фазовый модуляторы	
	5   Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	
	6   Частотная и фазовая модуляция дискретных сообщений	
	7   Частотная телеграфия	
	<b>Лабораторная работа:</b>	<b>2</b>
	1   Исследование передатчика с амплитудной модуляцией	
Тема 11.3 Импульсная модуляция	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>
	1   Параметры и спектр сигнала при импульсной модуляции	
	2   Структурная схема и классификация импульсных модуляторов	
	3   Импульсный модулятор жесткого типа с емкостным накопительным элементом	
	4   Импульсный модулятор мягкого типа с искусственной линией	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>15</b>
1   Радиопередатчики сверхвысокой частоты различного назначения		
2   Радиопередатчики оптического диапазона		
<b>Всего:</b>		<b>190</b>

### 3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса

1. Классификация радиопередающих устройств.
2. Структурная схема радиопередатчика и его параметры.
3. Характеристики мощных транзисторов их идеализация.
4. Физические основы работы транзисторного генератора.
5. Динамические характеристики ВЧ транзисторного генератора.
6. Базовая цепь транзисторного генератора.
7. Режимы работы ГВВ и основы электрического расчета.
8. Входные, межкаскадные и выходные цепи связи.
9. Широкодиапазонные генераторы.

10. Сложение мощностей ВЧ генераторов.
11. Умножители частоты.
12. Принцип работы возбуждителя радиопередатчиков.
13. Транзисторные автогенераторы.
14. Стабилизация частоты автогенератора.
15. Синтезаторы частоты.
16. Транзисторные генераторы ОВЧ и УВЧ.
17. Генераторы на диодах Ганна и лавинно-пролетных диодах.
18. Клисторные генераторы диапазонов УВЧ и СВЧ.
19. Генераторы диапазона СВЧ на лампе бегущей волны.
20. Магнетронные генераторы диапазонов УВЧ и СВЧ.
21. Квантовые генераторы в передатчиках.
22. Передатчики с амплитудной модуляцией.
23. Передатчики с угловой модуляцией.
24. Передатчики с однополосной модуляцией.
25. Передатчики с импульсной модуляцией.
26. Паразитные колебания и самовозбуждение в передатчиках.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

##### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета, лабораторий.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: действующие образцы технических и радиотехнических средств, судовых радиоприемных устройств, компьютеры с соответствующим программным обеспечением.

Измерительные приборы: генераторы высокочастотные Г4-102, вольтметры В7-26, осциллографы С1-55 и др.

##### **4.2. Информационное обеспечение обучения.**

###### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### *Основная литература*

1. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2441-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112070>

### *Дополнительная литература*

2. *Каганов В.И.* Радиопередающие устройства: учебник/ Мин-во образования РФ, Инст-т развития проф. образования:/ Каганов В.И.- М.: Академия, 2 002.
3. *Петров Б.Е.* Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах: учеб. пособие/ Б.Е. Петров, В.А. Романюк.- М.: Высшая школа, 1989.
4. Проектирование радиопередающих устройств /Под ред. Шахгильдяна В.В. – М.: Радио и связь, 2000.
5. Радиопередающие устройства: учебник/ под ред. акад. В.В. Шахгильдяна.- 3-е изд., перераб. и доп..- М.: Радио и связь, 2 003.
6. *Путрайм Э.К.* Судовые радиопередающие устройства: Учебник/ Э.К. Путрайм, А.А. Соловьев, В.Н. Рябышкин:/ Путрайм Э.К.- М.: Транспорт, 1 985.
7. *Шумилин М.С.* Проектирование радиопередающих устройств. – М.: Радио и связь, 1980.

## **5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
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.	<i>Устный экзамен. Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
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.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при</i>

потребителями.	ходе обучения.	<i>выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.</i>

## 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по МДК.02.02«Радиопередающие устройства»по специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)»

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на педагогическом совете колледжа.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание междисциплинарного курса  
МДК.02.02 «Радиопередающие устройства» для заочной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	
1	2	3	
Тема 1.1. Классификация радиопередающих устройств Тема 1.2. Каскады и блоки радиопередающих устройств	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>1</b>	
	1		Понятие о назначении радиопередающих устройств
	2		Объект использования и диапазон частот радиопередатчика
	3		Принцип действия структурной схемы радиопередатчика
	4		Назначение каскадов и блоков радиопередатчика
	5	Назначение генераторов	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>20</b>
	1	Технические условия и инструкции настраиваемых радиопередатчиков	
	2	Изучение основных этапов развития радиопередатчиков	
	3	Настройка и регулировка устройств и блоков радиопередатчика	
	4	Измерение сигналов в каскадах и блоках радиопередающих устройств	
Тема 2.1. Классификация и физический механизм работы ВЧ и СВЧ генераторов Принципы синхронизма и фазировки	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>15</b>	
	1		Принцип действия генератора на основе электровакуумного прибора
	2		Генератор с биполярным транзистором
	3		Генератор с полевым транзистором
	4		Клисторный генератор
	5		Принцип действия синхронизма и фазировки.
	6		Мощность взаимодействия
	7	Мощность 1-й гармоники генератора	
		<b>Практическая работа:</b>	<b>2</b>
	1	Расчет транзистора с ускоряющей емкостью с временными диаграммами входных сигналов	
Тема 2.2 Обобщенная структурная схема генератора с внешним возбуждением Динамические характеристики ВЧ генератора и максимально отдаваемая им мощность	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>1</b>	
	1		Назначение структурной схемы генератора
	2		Анализ работы генератора
	3	Баланс мощностей в ВЧ генераторе	<b>10</b>
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	
	1	Условия отдачи максимальной мощности генератором в нагрузку.	
	2	Динамические характеристики ВЧ генераторов	
	3	Принцип действия, условия оптимального режима работы высокочастотного генератора	
	4	Ламповые ВЧ генераторы	
	5	Определение токов и напряжений в ламповом ВЧ генераторе.	
Тема 2.5. Нагрузочные, амплитудные и частотные характеристики ВЧ генератора Типы мощных ВЧ и СВЧ транзисторов, используемых в генераторах	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	
	1		Назначение нагрузочных характеристик ВЧ генератора
	2		Амплитудные и частотные характеристики ВЧ генератора
	3		Согласование электронного прибора с источником возбуждения и нагрузкой
	4	Номинальный коэффициент усиления по мощности ВЧ генератора	<b>20</b>
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	
	1	Назначение мощных ВЧ и СВЧ транзисторов	
	2	Принцип работы биполярных транзисторов	
	3	Вольтамперные, статические характеристики биполярных транзисторов	
	4	Контролировать и осуществлять проверку транзисторов	
	5	Измерение сигналов в каскадах и блоках радиопередающих устройств	
	6	Динамические характеристики и три режима работы ВЧ лампового генератора	
	7	Нагрузочные характеристики и оптимальные режимы работы ВЧ лампового генератора	

	8	Электрические схемы ламповых генераторов	
Тема 2.5. Полевые транзисторы Анализ работы и режимы работы транзисторного генератора с внешним возбуждением	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>25</b>
	1	Принцип действия и эквивалентная схема полевого транзистора.	
	2	Вольт-амперные и статические характеристики полевого транзистора	
	3	Предельно допустимые параметры транзисторов	
	4	Режимы работы транзисторного генератора.	
	5	Ориентировочный расчет входной мощности генератора с биполярным транзистором включенным по схеме с общим эмиттером.	
	6	Ориентировочный расчет входной мощности генератора с полевым транзистором, включенным по схеме с общим истоком	
	7	Методика расчета ВЧ генератора с биполярным транзистором	
	8	Ключевой режим работы ВЧ транзисторного генератора	
	9	Изучение режима работы генераторов с внешним возбуждением на лампе	
	10	Сравнительный анализ трех типов генераторов с внешним возбуждением, с биполярным и полевым транзисторами	
	<b>Практическая работа:</b>		2
1	Расчет режима транзистора малой мощности в генераторе с внешним возбуждением по эквивалентной схеме в режиме колебаний		
Тема 3.1. Назначение и классификация цепей ВЧ генераторов Согласующие цепи	<b>Содержание учебного материала:</b>		2
	1	Классификация цепей генераторов	
	2	Назначение цепей генераторов	
	3	Входные и выходные согласующие электрические цепи	
	4	Генератор с полевым транзистором	
5	Принцип действия работы СВЧ устройств		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		5
1	Согласование ВЧ генератора с антенной.		
2	Согласующие электрические цепи в широкополосных ВЧ генераторах.		
3	Широкополосный транзисторный усилитель с согласующими цепями лестничного типа		
4	Широкополосный транзисторный усилитель с высокочастотными трансформаторами типа «длинной линии»		
Тема 3.2. Метод анализа линейных СВЧ устройств Гибридно-интегральные СВЧ устройства и микрополосковые линии передачи СВЧ транзисторный генератор балансного типа	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		10
	1	Электрические цепи с распределенными параметрами	
	2	Принцип действия интегральных СВЧ устройств.	
	3	Микрополосковые линии передачи	
	4	СВЧ транзисторный усилитель, конструкция и согласующие цепи в СВЧ генераторах	
	5	Порядок проектирования СВЧ транзисторного генератора	
	6	Структурная схема транзисторного СВЧ генератора.	
	7	Линейный режим работы транзисторного СВЧ генератора	
	8	Спектральный метод оценки нелинейных свойств СВЧ генератора	
9	Режим перелива мощности в транзисторных СВЧ генераторах		
Тема 3.3. Назначение и принцип действия автогенераторов Стабильность частоты автогенератора	<b>Содержание учебного материала:</b>		2
	1	Назначение и классификация автогенераторов	
	2	Установившийся режим автоколебаний	
	3	Основные параметры синтезатора частот	
	4	Типы генераторных СВЧ диодов	
5	Основные параметры, назначение и принцип действия умножителей частоты		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		20
1	Параметры, характеризующие работу автогенератора		
2	Факторы, влияющие на стабильность частоты автогенератора		
3	Анализ установившегося режима		
Тема 3.4. Назначение, параметры синтезатора частот	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		8
	1	Назначение автоматической подстройки частоты	
	2	Обобщенная структурная схема устройства АПЧ	
3	Основные звенья, входящие в устройство АПЧ		

автоматической подстройки частоты Частотная и фазовая автоподстройка частоты	4	Частотная автоподстройка частоты	
	5	Фазовая автоподстройка частоты	
	6	Цифровой синтезатор частот	
	7	Параметры устройства АПЧ	
Тема 3.5. Физические основы генераторных СВЧ диодов	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>15</b>
	1	Физические основы работы диодов Ганна	
	2	Физические основы работы лавинно-пролетных диодов.	
Тема 3.6. Полупроводниковые умножители частоты	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>4</b>
	1	Транзисторный умножитель частоты	
Тема 3.7. Способы суммирования мощностей сигналов Амплитудная модуляция	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>15</b>
	1	Основные способы суммирования мощностей сигналов однотипных генераторов	
	2	Структурные схемы сумматоров 1 и 2 видов	
	3	Суммирование мощностей сигналов с помощью фазированной антенной решетки	
	4	Радиопередатчики высокой частоты различного назначения	
	5	Суммирование мощностей сигналов с помощью многополюсной системы	
	6	Виды модуляции	
	7	Амплитудная модуляция	
	8	Амплитудная анодная и коллекторная модуляция	
	9	Амплитудная сеточная и базовая модуляция	
Тема 3.8. Частотная и фазовая модуляция Импульсная модуляция	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>28</b>
	1	Частотная и фазовая модуляция аналоговых сообщений	
	2	Спектр сигнала при частотной и фазовой модуляции.	
	3	Методы осуществления угловой модуляции	
	4	Частотный и фазовый модуляторы	
	5	Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	
	6	Частотная и фазовая модуляция дискретных сообщений	
	7	Частотная телеграфия	
	8	Параметры и спектр сигнала при импульсной модуляции	
	9	Структурная схема и классификация импульсных модуляторов	
	10	Импульсный модулятор жесткого типа с емкостным накопительным элементом	
	11	Импульсный модулятор мягкого типа с искусственной линией	
	12	Радиопередатчики сверхвысокой частоты различного назначения	
13	Радиопередатчики оптического диапазона		
<b>Всего:</b>			<b>190</b>