

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
_____ А.В. Быков
_____ 29.04 2025 г.

Радиотехнические цепи и сигналы

рабочая программа дисциплины

Закреплена за
Учебный план

11.02.06 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО
РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)

Квалификация **Техник**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **92 часов**
Часов по учебному плану 92
 в том числе:
 аудиторные занятия 78
 самостоятельная работа 6
 часов на контроль 6

Виды контроля в семестрах:
экзамен 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1(1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	52	52	52	52
Практические	26	26	26	26
Итого ауд.	80	80	80	80
Сам. работа	6	6	6	6
Часы на контроль	6	6	6	6
Итого	92	92	92	92

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 00e1d97248576e486238aeb8d2bac61dbd
Владелец: Быков Андрей Викторович
Действителен: с 27.02.2025 до 21.05.2026

Разработчик(и):

Преподаватель ГБПОУ РО "РКРИПТ", Анисимова Н.Э.

Рецензент(ы):

Директор ООО «Бош Авто Сервис Дон», Борисов С.В.

Преподаватель ГБПОУ РО "РКРИПТ", Махно В.Ю.

Рабочая программа дисциплины

Радиотехнические цепи и сигналы

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.06 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА) (приказ Минпросвещения России от 29.07.2022 г. № 633)

составлена на основании учебного плана:

по специальности 11.02.06 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)

утвержденного Педагогическим советом ГБПОУ РО "РКРИПТ" от 09.04.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании Педагогического совета

Протокол от 09.04.2025 № 5

Срок действия программы: 2025-2028 уч.г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
Подготовить специалиста, владеющего основными положениями теории радиотехнических цепей и сигналов и умеющего использовать эти знания для решения практических задач.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ОП
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электрорадиоизмерения

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	
ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	
ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	
ОК 06.: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	
ОК 08.: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 1.1.: Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	
ПК 1.2.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	
ПК 2.1.: Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.	
ПК 4.1.: Производить монтаж, демонтаж и контроль простого радиоэлектронного оборудования автомобильного транспорта в соответствии с рабочей технической документацией.	
ПК 5.1.: Осуществлять настройку и регулировку радиоэлектронного оборудования автомобильного транспорта в соответствии с технической документацией.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1	Знать:
3.1.1	виды радиотехнических сигналов и их спектры;
3.1.2	разновидности модуляции;
3.1.3	основные характеристики линейных радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами;
3.1.4	основные характеристики нелинейных радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами;

3.1.5	методы расчета радиотехнических цепей;
3.1.6	основы преобразования сигналов;
3.1.7	основные характеристики линейных радиотехнических цепей с распределенными параметрами
3.2	Уметь:
3.2.1	измерять основные характеристики и определять параметры линейных радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами;
3.2.2	рассчитывать параметры и характеристики радиотехнических цепей для прохождения сигнала с заданным спектром;
3.2.3	измерять основные характеристики и определять параметры линейных радиотехнических цепей с распределенными параметрами

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основы передачи информации.					
1. 1	Информация, сообщение, сигнал./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
1. 2	Цели и задачи дисциплины./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
1. 3	Понятие об информации, сообщении, сигналах в радиосвязи. Классификация радио -технических сигналов. Характеристики сигналов, понятие о детерминированных моделях./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1	
1. 4	Понятие о спектрах. Амплитудно- частотный спектр разных сигналов. Ширина спектра. Теорема Котельникова, квантование сигналов./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2	

1. 5	Структурные схемы линий радиосвязи./Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1,Л2.2	Практическая подготовка.
1. 6	Структурные схе-мы линий радио-связи.Понятие о волне типа Т. Параметры электромагнитного поля.Деление радиоволн на поддиапазоны./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
1. 7	Структурные схемы односторонней и двух-сторонней линий радиосвязи. Структурные схемы односторонней и двух-сторонней линий радиосвязи./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2	
1. 8	Структурная схема радиовещательной линии радиосвязи. Сущность радиотехнических процессов при передаче информации с помощью электромагнитных волн./Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1,Л2.2	Практическая подготовка.
1. 9	Понятие о волне типа Т. Параметры электромагнитного поля./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2	
1. 10	Деление радиоволн на поддиапазоны./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	

1. 11	Модуляция и ее разновидности./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
1. 12	Понятие о необходимости процесса модуляции в радиосвязи. Определение модуляции, понятие об управляющем и несущем сигналах. Виды модуляции в радиосвязи./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2	
1. 13	Амплитудная модуляция. Определение, АМ гармоническим сигналом. Математическая модель, коэффициент модуляции. Временные и спектральные диаграммы АМ чистым тоном. АМ сложным сигналом. Спектр, ширина спектра. Мощность АМ сигнала./Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	Практическая подготовка.
1. 14	Частотная модуляция. Определение, математическая модель, параметры ЧМ./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
1. 15	Особенности спектра ЧМ. Ширина спектра ЧМ. Фазовая модуляция. Параметры ФМ. Математическая модель ФМ. Сравнение различных видов модуляции./СР/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.1,Л2.2	
	Раздел 2. Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами					
2. 1	Свободные колебания в контуре. /Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	

2. 2	Последовательный колебательный контур. Резонанс в последовательном контуре. Условия резонанса напряжений. Входное сопротивление последовательного контура./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1,Л2.2	
2. 3	Резонансные характеристики последовательного контура в абсолютной и относительной системе координат. Полоса пропускания последовательного контура. Избирательность. Применение последовательного контура. /Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.1,Л2.2	
2. 4	Исследование последовательного контура/Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	Практическая подготовка.
2. 5	Параллельный колебательный контур. Определение связанных контуров. Виды связи между контурами. Коэффициент полезного действия связанных контуров. Баланс мощности. Резонанс в эквивалентном контуре. Частоты связи. /Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1	
2. 6	Резонансные кривые связанных контуров. Способы настройки связанных контуров. Виды резонансов в связанных контурах. Условия резонансов в связанных контурах. Полоса пропускания связанных контуров. Применение связанных контуров./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
2. 7	Способы настройки связанных контуров/Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1	Практическая подготовка.

2. 8	Исследование влияния коэффициента связи на форму резонансных кривых и полосу пропускания связанных контуров./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1,Л2.2	
2. 9	Электрические фильтры. Определение фильтров. Классификация. Основные параметры. Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.1	
2. 10	Полосо-пропускающие фильтры. Полосо-заграждающие фильтры. Фильтры сосредоточенной селекции. (ФСС) Цифровые фильтры./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
2. 11	Исследование фильтров нижних и верхних частот./Пр/	1	4	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.1,Л2.2	Практическая подготовка.
2. 12	Исследование полосового и заграждающего фильтров./Пр/	1	4	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1	Практическая подготовка.
	Раздел 3. Нелинейные цепи					
3. 1	Методы анализа нелинейных цепей. Нелинейные элементы и их характеристики. /Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.2	

3. 2	Виды аппроксимаций характеристик нелинейных элементов./Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
3. 3	Виды нелинейных цепей. Умножители частоты. Структурная схема. Спектральные и временные диаграммы. Детекторы. Структурная схема. Спектральные и временные диаграммы. Автогенераторы. Структурная схема. Режимы мягкого и жесткого самовозбуждения./СР/	1	4	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2	
3. 4	Преобразователи частоты. Структурная схема. Спектральные и временные диаграммы. Модуляторы. Структурная схема. Спектральные и временные диаграммы./Пр/	1	4	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	Практическая подготовка.
	Раздел 4. Линейные цепи с распределенными параметрами.					
4. 1	Длинные линии/Лек/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1	
4. 2	Назначение длинных линий. Определение. Конструкции длинных линий. Требования, предъявляемые к длинным линиям. Первичные и вторичные параметры. Коэффициент затухания, волновое сопротивление линии. Фазовая постоянная./Лек/	1	4	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.1	
4. 3	Режимы работы длинных линий. Бегущие волны. Электромагнитное поле бегущих волн. Вектор Умова-Пойнтинга./Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.2,Л2.2	Практическая подготовка.

4. 4	Коэффициент отражения. Стоячие волны в линиях. Особенности стоячих волн Смешанные волны. Коэффициенты стоячей и бегущей волны. Необходимость и способы согласования длинных линий./Лек/	1	4	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1	
4. 5	Исследование длинной линии./Пр/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л2.1,Л2.2	Практическая подготовка.
4. 6	Консультации к экзамену./Конс/	1	2	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	
4. 7	Экзамен./Эк/	1	6	ОК 01.,ОК 02.,ОК 03.,ОК 04.,ОК 05.,ОК 06.,ОК 07.,ОК 08.,ОК 09.,ПК 1.1.,ПК 1.2.	Л1.1,Л1.2,Л2.1, Л2.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложение 1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз
6.1.1. Основная литература				
Л1.2	Нефедов В. И., Сигов А. С.	Теория электросвязи	Москва: Юрайт, 2025	ЭБС
Л1.1	Романюк В. А.	Основы радиоэлектроники	Москва: Юрайт, 2025	ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
Л2.2	Аблин А. Н., Ложкин А. М., Могилевская Л. Я., Пегов А. В., Хотунцев Ю. Л., Тамарчак Д. Я., Ушаков М. А., Фестинатов Г. С.	Электротехника в 2 ч. Часть 1	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

Л2.1	Нефедов В. И., Сигов А. С.	Радиотехнические цепи и сигналы	Москва: Юрайт, 2025	ЭБС
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
1	ЭБС “Znanium.com” – https://znanium.com/			
2	ЭБС Юрайт - https://urait.ru/			
3	ЭБС КНОРУС - https://book.ru/			
6.3. Перечень программного обеспечения				
ОС Alt Workstation К 10.3 (свободно распространяемое ПО).				
6.4. Перечень информационных справочных систем				
Справочно-правовая система Консультант Плюс.				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
1. Учебная аудитория, оснащённая оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет радиотехнических цепей и сигналов. Оборудование и технические средства обучения: - рабочее место для преподавателя с персональным компьютером, рабочие места обучающихся (столы и стулья по количеству обучающихся), доска меловая; - лабораторные столы; - генераторы НЧ; - генераторы ВЧ; - генераторы СВЧ; - милливольтметры; - измерительные линии; - макеты для исследования контуров; - макеты для исследования ФНЧ, ФВЧ; - макеты для исследования ППФ, ПЗФ, антенны, анализатор спектра, измеритель мощности, панорамный измеритель, плакаты настенные, плакаты демонстрационные. - мультимедийное оборудование (персональный компьютер, акустические колонки, экран проекционный (телевизор), мультимедийный проектор). 2. Помещение для организации самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду ГБПОУ РО «РКРИПТ». Кабинет для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: компьютерные столы, стулья, персональные компьютеры, подключенные к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду. Созданы условия для студентов с ограниченными возможностями здоровья. 3. Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет. Оснащение: компьютерные столы, стулья, персональные компьютеры, подключенные к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Приложение 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**Оценочные материалы
по дисциплине**

ОП.03 Радиотехнические цепи и сигналы
образовательной программы среднего профессионального образования
по специальности
11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного
радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Составитель:
Анисимова Н.Э.,
преподаватель высшей
квалификационной категории
ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Ростов-на-Дону

планируемые результаты

Компетенции	Знания	Умения	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 4.1, ПК 5.1	- виды радиотехнических сигналов и их спектры; - разновидности модуляции; - основные характеристики линейных радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами; - основные характеристики нелинейных радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами; - методы расчета радиотехнических цепей; - основы преобразования сигналов; - основные характеристики линейных радиотехнических цепей с распределенными параметрами	- измерять основные характеристики и определять параметры линейных радиотехнических цепей с сосредоточенными параметрами; - рассчитывать параметры и характеристики радиотехнических цепей для прохождения сигнала с заданным спектром; - измерять основные характеристики и определять параметры линейных радиотехнических цепей с распределенными параметрами	устные опросы (вопросы для обсуждения); письменные опросы; решение тестовых заданий; решение задач; контрольные работы по темам; лабораторные занятия	экзамен

Текущий контроль

Лабораторная работа (демонстрационный вариант)

Тема 2.2. Исследование последовательного контура

Цель занятия: Исследовать избирательные свойства последовательного контура и влияние его элементов на форму резонансной кривой и параметры контура.

Проверяемые результаты: ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК

2. Контрольные вопросы

- 2.1 Что называется колебательным контуром?
- 2.2 Какой контур называется последовательным?
- 2.3 Почему резонанс в последовательном контуре называется резонансом напряжений?
- 2.4 Перечислите условия резонанса напряжения.
- 2.5 Как можно настроить контур в резонанс?
- 2.6 Что такое коэффициент передачи контура по напряжению и чему он равен при резонансе?
- 2.7 Как изменяется резонансная кривая контура при включении в контур резистора, изменении емкости конденсатора?
- 2.8 Что называется полосой пропускания контура?
- 2.9 От каких параметров зависит величина полосы пропускания контура?
- 2.10 Что такое резонансная кривая в относительном и абсолютном масштабах? Какие величины откладываются по осям координат?
- 2.11 Что такое абсолютная расстройка, относительная расстройка?
- 2.12 Как экспериментально определить добротность контура?

3. Перечень приборов и оборудования

- 3.1 Генератор ГЧ-102.
- 3.2 Милливольтметр ВЗ-38.
- 3.3 Колебательный контур (макет).

4. Порядок выполнения работы

- 4.1 Собрать схему измерений (рис. 1).

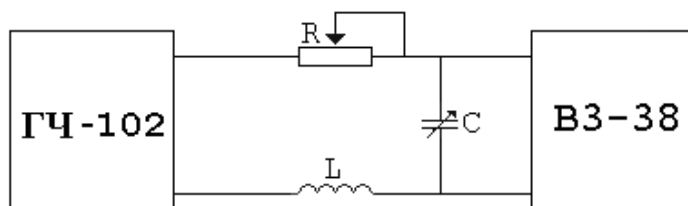


Рис. 1

- 5.2 Включить генератор и вольтметр.
- 5.3 Установить в крайнее левое положение ручку переменного конденсатора C ($C_{\min}$).
 Перестраивая генератор по частоте, добиться резонанса напряжения.
 Установить ручку переменного резистора R в крайнее левое положение ($R_{\min}$).
 Измерить зависимость напряжения на конденсаторе от частоты генератора, перестраивая генератор с шагом 10 кГц.
 Измерения резонансной кривой можно закончить, если $U_c = 0,5U_{c \text{ рез}}$.
 Результаты измерений занести в табл. 1.
 Установить ручку переменного резистора R в крайнее правое положение ($R_{\max}$) и измерить вторую резонансную кривую. Так как добротность контура будет мала, то резонансная кривая будет пологая, и измерения можно производить с шагом 10 кГц.
 Результаты измерений занести в табл. 1.

Таблица 1(2)

f _г , кГц	U _с , В	
	R _{min}	R _{max}
f _p		
f _p +10кГц		
f _p +20кГц		
.		
.		
f _p -10кГц		
f _p -20кГц		
.		

5.4 Установить в крайнее правое положение ручку переменного конденсатора C(C_{max}).

Перестраивая генератор по частоте, добиться резонанса напряжений. Измерить зависимость напряжения на конденсаторе от частоты генератора при крайнем левом (R_{min}) и крайнем правом (R_{max}) положении ручки переменного резистора R.

Результаты измерений занести в табл. 2.

5.5 По данным таблиц 1 и 2 рассчитать и заполнить табл. 3 и 4.

Таблица 3(4)

Δf, кГц	U _с /U _{с рез}	
	R _{min}	R _{max}
0	1	1
+10		
+20		
.		
.		
-10		
-20		
.		

5.6 По данным таблиц 1-4 построить резонансные кривые в абсолютном и относительном масштабе.

5.7 Определить графически полосу пропускания контура.

5.8 Рассчитать добротность Q, затухание d контура для различных значений C и R.

6. Содержание отчета

6.1 Название работы.

6.2 Цель работы.

6.3 Приборы, используемые при измерениях.

6.4 Схема измерений.

6.5 Результаты измерений (таблицы).

6.6 Резонансные кривые в относительном и абсолютном масштабе.

6.7 Результаты вычислений полосы пропускания П, добротности Q, затухания d.

6.8 Выводы о влиянии величины емкости конденсатора C на резонансную частоту контура, величины емкости конденсатора C и сопротивления резистора R на форму резонансных кривых и параметры контура.

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 (отлично)	- на все теоретические вопросы дан правильный ответ; - правильно собрана схему измерений; - правильно произведены измерения; - правильно выполнено построение измеренных резонансных кривых; - правильно произведены вычисления заданных параметров; - выводы по результатам выполненных измерений и вычислений сделаны правильно; - даны ответы на все дополнительные вопросы
4 (хорошо)	- на все теоретические вопросы дан правильный ответ; - правильно собрана схему измерений; - правильно произведены измерения; - правильно выполнено построение измеренных резонансных кривых; - допущены незначительные ошибки при вычислении заданных параметров; - выводы по результатам выполненных измерений и вычислений сделаны правильно; - не даны 1-2 ответа на дополнительные вопросы
3 (удовлетворительно)	- допущены неточностями в ответах на теоретические вопросы; - допущены ошибка при сборке схемы измерений и при измерениях; - правильно выполнено построение измеренных резонансных кривых; - допущены незначительные ошибки при вычислении заданных параметров; - выводы по результатам выполненных измерений и вычислений сделаны правильно.; - не даны 1-2 ответа на дополнительные вопросы
2 (неудовлетворительно)	- допущены много ошибок в ответах на теоретические вопросы; - допущены ошибки при сборке схемы измерений и при измерениях; - неправильно выполнено построение измеренных резонансных кривых; - не выполнены вычисления заданных параметров; - выводы по результатам выполненных измерений и вычислений не сделаны; - не даны ответы на дополнительные вопросы

2.2 Вопросы для обсуждения (собеседования) на занятиях (демонстрационный вариант)

Тема 2.3 Резонансные характеристики последовательного контура в абсолютной и относительной системе координат.

Проверяемые компетенции: ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2.

Вопросы:

1. Дайте определение резонансной кривой параллельного контура по напряжению в абсолютных координатах.
2. Изобразите резонансную кривую по напряжению в абсолютных координатах.
3. Дайте определение резонансной кривой по напряжению в относительных координатах.
4. Изобразите резонансную кривую по напряжению в относительных координатах.
5. Дайте определение полосы пропускания контура.
6. Напишите формулу для расчета полосы пропускания параллельного контура без учета внутреннего сопротивления генератора.
7. Как расширить полосу пропускания?
8. Чему должна соответствовать полоса пропускания контура?
9. Объясните, почему при подключении к контуру шунта полоса пропускания контура увеличивается.
10. Изобразите параллельный контур с шунтом.
11. Напишите формулу для добротности контура без шунта и с шунтом.
12. Напишите формулу для полосы пропускания без шунта и с шунтом.
13. Какова должна быть величина сопротивления шунта?
14. Как и почему изменится полоса пропускания контура, если величину сопротивления шунта уменьшить?
15. Как и почему изменяется напряжение на контуре при подключении к нему шунта?
16. Изобразите резонансные кривые параллельного контура по напряжению в абсолютных координатах с шунтом и без шунта.

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 (отлично)	- даны развернутые ответы на теоретические вопросы; ответы на теоретические вопросы изложены в логической последовательности, сделаны выводы (в случае необходимости); - дано точное определение и истолкование основных понятий
4 (хорошо)	- допущены 1-2 ошибки в ответах на теоретические вопросы; - ответы на теоретические вопросы изложены в логической последовательности, сделаны выводы (в случае необходимости); - дано неточное определение и истолкование в 1-2-ух основных понятиях
3 (удовлетворительно)	- ответы на теоретические вопросы изложены не в логической последовательности, сделаны выводы (в случае необходимости); - дано не точное определение и истолкование основных понятий
2 (неудовлетворительно)	не на все теоретические вопросы даны ответы; - в ответах на теоретические вопросы допущено много ошибок

Задания для проведения тестирования (демонстрационный вариант)

Тема 2.5 Связанные контуры

Проверяемые компетенции: ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2.

Тестовые задания

1. Какие контуры называются связанными?

А. Два или несколько контуров, включенных таким образом, что между ними происходит обмен энергией.

Б. Два контура включенных таким образом, что энергия из первичного контура поступает во вторичный.

В. Два или несколько контуров, включенных последовательно.

Г. Два или несколько контуров, включенных параллельно.

2

А. Емкостные сопротивления первичного и вторичного контуров.

Б. Полное реактивное сопротивление первичного и вторичного контуров.

В. Индуктивные сопротивления первичного и вторичного контуров.

т

в. Поясните причины образования двух максимумов в амплитудно-частотной характеристике связанных контуров при сильной связи.

А. Увеличение активного вносимого сопротивления $\Delta R_{вн}$ с увеличением коэффициента связи.

Б. Возникновение резонанса на частотах связи.

В. Уменьшение активного вносимого сопротивления $\Delta R_{вн}$ с увеличением коэффициента связи.

Ж. Как изменяется ток во вторичном контуре с увеличением коэффициента связи.

А. Уменьшается.

Б. Увеличивается.

В. Увеличивается до $K_{св} = K_{кр}$, затем уменьшается.

К. Не изменяется.

б. Чему равен критический коэффициент связи в общем случае?

А.

$$K_{св кр} = \frac{1}{\sqrt{Q_1 \cdot Q_2}}$$

Р

Б.

М

$$K_{св кр} = \frac{1}{\sqrt{D_1 \cdot D_2}}$$

Л

В.

$$K_{св кр} = \frac{X_{св}}{\sqrt{X_{Q1} \cdot X_2}}$$

для автотрансформаторной связи?

6. Как зависит коэффициент полезного действия (КПД) от коэффициента связи?

А. С увеличением коэффициента связи КПД увеличивается.

Б. С увеличением коэффициента связи до критического КПД увеличивается, а затем уменьшается.

В. С увеличением коэффициента связи КПД уменьшается, а затем увеличивается.

7. Определите коэффициент связи двух связанных контуров с трансформаторной связью, если взаимоиндуктивность равна 10 мкГн, индуктивность первичного контура равна 25 мкГн, индуктивность вторичного контура равна 100 мкГн.

Ответ:

А. 0,2

Б. 0,1

В. 2

8. Токи в двух настроенных на полный резонанс контурах одинаковы и равны 1А. Определите сопротивление связи между контурами (Ом), если активное сопротивление вторичного контура $R_2=5$ Ом.

Ответ:

А. 50

Б. 5

В. 25

Критерии оценивания

Правильно выполненное задание оценивается -1 балл. Неправильно выполненное задание-0 баллов.

Процент правильных ответов	Оценка уровня подготовки
	отлично
	хорошо
	удовлетворительно
менее 70	неудовлетворительно

промежуточная аттестация

В результате промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка умений и знаний, формирование общих и профессиональных компетенций

Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1 Основы передачи информации

Тема 1.1 Информация, сообщение, сигнал

1. Виды сигналов: гармонические и негармонические, периодические и непериодические, дискретные и непрерывные. Определение. Временные диаграммы.
2. Понятие об электромагнитных волнах: длина, частота, период волны, скорость ее распространения. Деление радиоволн на диапазоны.

3. Спектры сигналов. Определение. Спектры периодических и непериодических сигналов. Ширина спектра.

Тема 1.2 Структурные схемы линий радиосвязи

4. Радиосвязь и принципы ее осуществления. Структурные схемы линии радиосвязи и назначение их элементов. Дуплексная и симплексная связь.

Тема 1.3 Модуляция и ее разновидности

- 5 Модуляция. Определение. Необходимость процесса модуляции в радиосвязи. Управляющий, несущий, модулированный сигналы. Виды модуляции.
- 6 Амплитудная модуляция одной звуковой частотой. Определение, уравнение АМ сигнала, спектр, ширина спектра.
- 7 Амплитудная модуляция спектром звуковых частот. Уравнение АМ сигнала, спектр, ширина спектра.
- 8 Частотная модуляция. Определение. Девиация частоты. Индекс модуляции. Спектр ЧМ сигнала. Ширина спектра.
- 9 Сравнение АМ и ЧМ. Преимущества и недостатки. Область применения.

Раздел 2 Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами

Тема 2.1 Свободные колебания в контуре

10. Свободные колебания в идеальном и реальном контуре. Частота свободных колебаний, зависимость частоты от параметров контура.
11. Параметры контура: волновое сопротивление, добротность, затухание. Формулы, физический смысл.

Тема 2.2 Последовательный колебательный контур

12. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Резонанс напряжений и его физическая сущность.
13. Резонансные кривые последовательного контура в абсолютной системе координат.
14. Резонансные кривые последовательного контура в относительной системе координат. Понятие расстройек.
15. Полоса пропускания последовательного контура. Избирательность. Применение последовательного контура.

Тема 2.3 Параллельный колебательный контур

16. Резонанс в параллельном контуре. Энергетический и физический смысл резонанса. Условие резонанса токов.
17. Резонансные кривые параллельного контура в абсолютной и относительной системе координат.
18. Полоса пропускания параллельного контура. Определение. Способы ее расширения.
19. Влияние внутреннего сопротивления генератора R_i на эквивалентную добротность, полосу пропускания параллельного контура.
20. Параллельный контур II вида. Резонансные частоты. Коэффициент включения.
21. Параллельный контур III вида. Резонансные частоты. Коэффициент включения.
22. Применение параллельного контура с полным и неполным включением. Фильтрующие свойства.

Тема 2.4 Связанные колебательные контуры

23. Связанные контуры. Определение. Первичный и вторичный контуры. Сопротивление связи. Виды связи связанных контуров. Процесс обмена энергией между контурами.

24. Коэффициент связи 2-х связанных контуров. Определение коэффициента связи. Формулы для коэффициента связи 2-х контуров с различными видами связи.
25. Резонанс в связанных контурах. Частоты связи.
26. Способы настройки связанных контуров. 1 и 2-й частные резонансы, их условия, способы настройки, Резонансные кривые.
27. Полный резонанс. Значение токов в цепях при полном резонансе. Критический коэффициент связи. Резонансная кривая.
28. Сложный резонанс. Оптимальная связь между контурами. Значение тока в цепях контура при сложном резонансе. Резонансная кривая.
29. Резонансные кривые связанных контуров в абсолютной и относительной системе координат, зависимость резонансных кривых от коэффициента связи.
30. Полоса пропускания связанных контуров. Зависимость полосы пропускания от коэффициента связи. Полоса пропускания при критической связи, максимальная полоса пропускания. Избирательность. Применение связанных контуров.

Тема 2.5 Электрические фильтры

31. Электрические фильтры. Определение. Назначение. Полоса пропускания, полоса задерживания, частота среза. Затухание. Частотная характеристика.
32. ФНЧ. Определение, частотная и амплитудно-частотные характеристики. Схемы Г-, Т-, П-образного звена. Частота среза.
33. ФВЧ. Определение, частотная и амплитудно-частотные характеристики Схемы Г-, Т-, П-образного звена. Частота среза.
34. ППФ. Определение, частотная и амплитудно-частотные характеристики Схемы Г-, Т-, П-образного звена. Частота настройки контуров.
35. ПЗФ. Определение, частотная и амплитудно-частотные характеристики. Схемы Г-, Т-, П-образного звена. Частота настройки контуров.
36. ФСС. Определение. Применение. Кварцевые фильтры. Определение. Резонансная частота кварца. Прямой и обратный пьезоэффект. Эквивалентная схема кварца. Полоса пропускания кварцевого фильтра.

Раздел 3 Нелинейные и параметрические цепи

Тема 3.1 Методы анализа нелинейных цепей

37. Аппроксимация. Определение. Способы аппроксимации. Точность.
38. Гармонический анализ. Определение. Методы гармонического анализа. Необходимость аппроксимации ВАХ НЭ при гармоническом анализе нелинейных цепей.

Тема 3.2 Виды нелинейных цепей

39. Умножители частоты. Определение. Структурная схема. Принцип работы. Временные и спектральные диаграммы.
40. Модуляторы. Определение. Структурная схема. Принцип работы. Временные и спектральные диаграммы.
41. Преобразователи частоты. Определение. Структурная схема. Принцип работы. Временные и спектральные диаграммы.
42. Детектор. Определение. Принцип работы. Линейный и квадратичный детекторы. Применение.
43. Автогенератор. Определение. Структурная схема. Принцип работы. Условия самовозбуждения автогенератора. Режимы работы автогенератора.

Раздел 4 Линейные цепи с распределенными параметрами

Тема 4.1 Длинные линии

44. Длинные линии. Определение. Назначение. Конструкция длинных линий. Виды потерь в линии. Требования, предъявляемые к длинным линиям.
45. Первичные параметры линии. Единицы измерения. Вторичные параметры линии. Физический смысл, единицы измерения. Формулы. Эквивалентные схемы идеальной и реальной линии.
46. Бегущие волны в идеальной и реальной линии. Физический смысл бегущей волны. Уравнение бегущей волны в идеальной линии. Фазовая постоянная. Коэффициент затухания.
47. Стоячие волны в разомкнутой линии. Особенности стоячих волн в разомкнутой линии. Входное сопротивление разомкнутой линии
48. Стоячие волны в короткозамкнутой линии. Особенности стоячих волн в короткозамкнутой линии. Входное сопротивление короткозамкнутой линии.
49. Смешанные волны в линии, нагруженной на $R_n < Z_v$. $R_n > Z_v$. $Z_n = R_n + jX_n$. Коэффициент бегущей волны, коэффициент стоячей волны. Определение. Формулы. Пределы изменения.
50. Согласование длинных линий. Цель согласования. Узкополосные и широкополосные способы согласования длинных линий. Применение длинных линий.

Практические задания к экзамену

Раздел 1 Основы передачи информации

Тема 1.3 Модуляция и ее разновидности

1. Изобразить спектр АМ сигнала, если частота несущего сигнала $f = 10$ МГц, его амплитуда $U_m = 120$ В. Управляющий сигнал с частотами $F_1 = 6$ кГц, $F_2 = 10$ кГц $m_1 = 0,3$, $m_2 = 0,5$.
- 2 Изобразить спектральную диаграмму АМ-сигнала, если частота несущего сигнала $f = 12$ МГц, частота управляющего сигнала $F = 20$ кГц, максимальное приращение амплитуды несущего сигнала равно 50 мВ, амплитуда несущего сигнала равна 100 мВ.
3. Изобразить спектр АМ сигнала, если частота несущего сигнала $f = 12$ МГц, его амплитуда $U_m = 150$ В. Управляющие сигналы с частотами $F_1 = 8$ кГц, $F_2 = 12$ кГц $m_1 = 0,5$, $m_2 = 0,8$.
4. Определить ширину спектра ЧМ радиостанции, если индекс частотной модуляции $M = 4$, модулирующая частота $F = 20$ кГц.

Раздел 2 Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами

Тема 2.2 Последовательный колебательный контур

5. Определить напряжение на элементах последовательного контура, если $E = 10$ В, $L = 200$ мкГн, $R = 50$ Ом, $f_{рез} = 600$ кГц.
6. Определить полосу пропускания последовательного контура, если $R = 10$ Ом, $L = 200$ мкГн.
7. Определить полосу пропускания контура, если $L = 40$ мкГн, $R = 2$ Ом.
8. Емкость последовательного контура $C = 150$ пФ, активное сопротивление $R = 20$ Ом. Определить напряжение на элементах контура при резонансе, если $E = 10$ В, период генератора 40×10^{-8} с.
9. При настройке последовательного контура в резонанс, напряжение на конденсаторе $U_c = 400$ В, $\lambda_0 = 10$ м, $L = 100$ мкГн, $R = 5$ Ом. Определить амплитуду напряжения генератора U_g .

Тема 2.3 Параллельный колебательный контур

10. При настройке параллельного контура на $f_{рез} = 600$ кГц на нем создается напряжение 10 В. Индуктивность 200 мкГн, $R = 3,6$ Ом. Определить ток во внешней цепи.

11. Параллельный контур настроен на $\lambda_{рез} = 600$ м, напряжение на контуре 150 В, $C=200$ пФ, $R=20$ Ом. Определить ток в контуре и во внешней цепи.
12. Параллельный контур имеет $L=100$ мкГн, $f_{рез}=20$ МГц, сопротивление потерь $R=20$ Ом, $R_{ш}=200$ кОм. Определить полосу пропускания.
13. Из одних и тех же элементов собирается последовательный контур. Его резонансное сопротивление 8 Ом, затем параллельный контур. Его $Z_{кр}=40$ кОм. Емкость $C=500$ пФ. Определить индуктивность контура.

Тема 2.4 Связанные колебательные контуры

14. Определить напряжение на конденсаторе вторичного контура индуктивно связанных контуров при критической связи, если амплитуда напряжения генератора $U_r=40$ мВ, $R_1=R_2=10$ Ом, $Z_b=200$ Ом.
15. Даны два контура с внешней емкостной связью. Коэффициент связи 0,2, $C_1=C_2=150$ пФ. Определить емкость конденсатора связи $C_{св}$.
16. Два индуктивно связанных контура имеют индуктивность 150 мкГн, емкость 200 пФ и активное сопротивление $R_1=R_2=15$ Ом. Определить $K_{кр}$, токи в 1 и 2-м контурах при критической связи, если ЭДС генератора $E=100$ В.
17. Рассчитать частоту настройки двух индуктивно связанных контуров, если сопротивление связи 18 Ом, $K_{св}=4\%$, $L_1=L_2=20$ мкГн.
18. Рассчитать частоту настройки двух индуктивно связанных контуров, если сопротивление связи 20 Ом, $K_{св}=6\%$, $L_1=L_2=30$ мкГн.
19. Два связанных контура с автотрансформаторной связью имеют индуктивности $L_1=L_2=150$ мкГн, коэффициент связи $K_{св}=50\%$. Определить $L_{св}$.
20. Определить взаимную индуктивность двух связанных контуров с трансформаторной связью, если $L_1=100$ мкГн, $L_2=150$ мкГн, $K_{св}=0,1$.
21. Рассчитать емкость конденсатора связи для контуров с внутренней емкостной связью, если $K_{св}=0,3$, $C_1=C_2=200$ пФ.
22. Определить полосу пропускания при критической связи двух индуктивно связанных контуров, если $L_1=L_2=100$ мкГн, $R=6,28$ Ом.
23. Рассчитать максимальную полосу пропускания для двух связанных контуров с параметрами $L=200$ мкГн, $C=300$ пФ, $R=15$ Ом.

Раздел 3 Нелинейные цепи

Раздел 3. Нелинейные цепи

Тема 3.1 Методы анализа нелинейных цепей

1. Изобразить спектр тока на входе и выходе при бигармоническом воздействии на НЭ, рабочий участок ВАХ которого описывается квадратичным полиномом.
2. Изобразить спектр тока на входе и выходе нелинейного элемента, если на него действует гармоническое колебание, а вольтамперная характеристика НЭ описывается полиномом 5-й степени.

цепей

1. Подобрать оптимальный угол отсечки и построить спектр тока на входе и выходе умножителя частоты с кратностью умножения $n=2$. Максимальная величина импульса тока на выходе $I_m=0,1$ А.

Раздел 4 Линейные цепи с распределенными параметрами

Тема 4.1 Длинные линии

1. Рассчитать КБВ воздушной двухпроводной линии, нагруженной на R_H , если на расстоянии $l = \lambda/2$ от конца линии напряжение равно 10 В, а ток 0,1 А. Расстояние между проводами $a = 20$ мм, диаметр провода $d = 4$ мм. Изобразить эпюры напряжения и тока в этой линии.
2. Определить КСВ для коаксиального кабеля, нагруженного на R_H . Диаметр внутреннего провода $d = 5$ мм, внешнего провода $D = 25$ мм, $\epsilon_r = 1$. На расстоянии $\lambda/2$ от конца линии напряжение равно 80 В, а ток 0,2 А. Изобразить эпюры напряжения и тока в этой линии.
3. Определить амплитуду тока падающей волны в разомкнутой линии, если на расстоянии $3\lambda/2$ от конца линии напряжение равно $U = 100$ В. Диаметр провода воздушной линии $d = 5$ мм, а расстояние между проводами $a = 25$ мм.
4. Амплитуда напряжения генератора, включенного на входе короткозамкнутой линии, равна 400 В. Определить амплитуду тока падающей волны, если длина линии $l = 5\lambda/4$, диаметр провода $d = 5$ мм, расстояние между проводами $a = 50$ мм.

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
(отлично)	- даны развернутые ответы на теоретические вопросы; ответы на теоретические вопросы изложены в логической последовательности, сделаны выводы (в случае необходимости); - дано точное определение и истолкование основных понятий. - практическое задание выполнено правильно и в полном объеме; - все расчеты выполнены в соответствии с методикой и в полном объеме; - правильно обозначил единицы измерения всех рассчитываемых показателей
(хорошо)	- даны развернутые ответы на теоретические вопросы; ответы на теоретические вопросы изложены в логической последовательности, сделаны выводы (в случае необходимости); - дано точное определение и истолкование основных понятий. - расчеты выполнены в полном объеме, но были допущены одна - две негрубые ошибки при выполнении математических действий или не обозначены единицы измерения рассчитываемых показателей
(удовлетворительно)	- ответы на теоретические вопросы изложены не в логической последовательности, сделаны выводы (в случае необходимости); - дано не точное определение и истолкование основных понятий. - расчеты выполнены в полном объеме, но при этом были допущены одна – две грубые или три – четыре негрубые ошибки при выполнении математических действий, имеется большое количество исправлений; - единицы измерения рассчитываемых показателей не указаны, или указаны не везде, или указаны неправильно; - даны не полные или однозначные ответы на теоретические вопросы
неудовлетворительно)	- не на все теоретические вопросы даны ответы; - в ответах на теоретические вопросы допущено много ошибок; - при выполнении расчетов обучающийся допускает более двух грубых ошибок или более четырех негрубых, не обозначены единицы измерения рассчитываемых показателей или обозначены неправильно

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**Методические указания
по освоению дисциплины**

ОП.03 Радиотехнические цепи и сигналы
образовательной программы среднего профессионального образования
по специальности
11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта)

Составитель:
Анисимова Н.Э.,
преподаватель высшей
квалификационной категории
ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Ростов-на-Дону
2025

1. Методические указания по изучению дисциплины

Дисциплина ОП.03 Радиотехнические цепи и сигналы изучается на 1 курсе в течение одного семестра и завершается экзаменом. В процессе изучения дисциплины используются различные виды занятий: лекции, практические и самостоятельные (индивидуальные) занятия. На первом занятии по данной дисциплине необходимо ознакомить обучающихся с требованиями к ее изучению.

В процессе проведения занятий используются следующие образовательные технологии:

- технология дифференцированного обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология рефлексивного обучения;
- информационно-коммуникационные технологии и т.д.

2 Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе учебных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем логики. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретического материала, разрешения спорных ситуаций.

При работе с конспектом лекций:

- внимательно прочитать весь конспект;
- разобраться с тем, что означают новые термины, названия, используя для этого кроме конспекта учебник и словари;
- тщательно изучить рисунки, схемы, поясняющие данный текст;
- на основании изученного материала составить план ответа по теме.

3 Методические указания по проведению указаний по проведению практических занятий

Данные методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по программе дисциплины ОП.03 Радиотехнические цепи и сигналы для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта). При изучении данной дисциплины наряду с теоретическими занятиями необходимо проведение практических занятий. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Они составляют важную часть профессиональной практической подготовки специалистов. Практические занятия проводятся в конце изучения определенной темы. Цель проведения практических занятий – закрепление знаний студентов по основным вопросам изучаемой дисциплины. Они способствуют развитию познавательной деятельности студентов, развивают логическое мышление, умение интерпретировать теоретический материал для решения поставленной задачи. Выполнение практических заданий требует предварительной подготовки в виде повторения теоретических вопросов. Содержание практических занятий охватывает весь круг профессиональных умений, на формирование которых ориентирована данная дисциплина. Методические указания по проведению практических занятий данной учебной дисциплины составлены с учетом требований рабочей программы и ее содержания.

Методические указания по дисциплине ОП.03 Радиотехнические цепи и сигналы созданы для подготовки к практическим работам. Приступая к выполнению

практической работы, студент должен внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями выполнения практических работ, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала. Все задания к практической работе студент должен выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты.

4 Методические рекомендации по подготовке докладов

Доклад - это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации;
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения - акцентирование оригинальности подхода

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока должны сопровождаться иллюстрациями разработанной компьютерной презентации.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы.

Подготовка информационного сообщения - это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на текущей аттестации, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов не только объемом информации, но и ее характером - сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Основная литература:

1. Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10394-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/565871>.

2. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 592 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19218-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561144>.

Дополнительная литература:

1. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19220-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561146>.
2. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06206-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563851>.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС КНОРУС - <https://book.ru/>
2. ЭБС «Znaniyum.com» - <https://znaniyum.com/>
3. ЭБС Юрайт - <https://urait.ru/>