

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

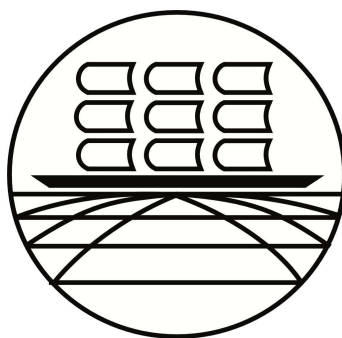
УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК им. И.И. Месяцева  
ФГБОУ ВО «МГТУ»



И.В. Артеменко

(подпись)

«31» августа 2019 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ  
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

учебной дисциплины ОП.10 Радиотехнические цепи и сигналы  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
специальности 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации  
судов  
по программе базовой подготовки  
форма обучения: очная, заочная

Мурманск  
2019

## **Рассмотрено и одобрено**

на заседании  
преподавателей дисциплин  
профессионального цикла отделе-  
ния навигации и связи

Председатель МК

Ю.С. Коношенко

Протокол от 29 мая 2019 г.

## **Разработано**

на основе ФГОС СПО по специальности  
11.02.03 Эксплуатация оборудования  
радиосвязи и электрорадионавигации судов ,  
утвержденного приказом Министерства  
образования и науки РФ от 14 мая 2014 г. №  
522 и Международная конвенция о  
подготовке и дипломированию моряков и  
несении вахты 1978 года. Кодекс по  
подготовке и дипломированию моряков и  
несению вахты (Кодекс ПДНВ-78) в  
редакции от 25 июня 2010 года (с учетом  
Манильских поправок) с поправками в части  
выполнения требований раздела А-IV.

Автор: Чекалкин Г. П., преподаватель «ММРК им. И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Рецензенты: Зензинов А. Н., преподаватель «ММРК им. И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Беляев Н. Г., генеральный директор ООО "Эра-Сервис"

## Лист переутверждения

Методические указания переутверждены на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный  
год.

\_\_\_\_\_  
*(без изменений и дополнений/ с изменениями и дополнениями (при наличии))\**

Тема 1.1. Председатель МКо (МО/ЦК) \_\_\_\_\_ Ф.

Протокол от «29» мая 2019

Методические указания переутверждены на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный  
год.

\_\_\_\_\_  
*(без изменений и дополнений/ с изменениями и дополнениями (при наличии))\**

Тема 1.2. Председатель МКо (МО/ЦК) \_\_\_\_\_ Ф.

Протокол от «29» мая 2019

Методические указания переутверждены на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный  
год.

\_\_\_\_\_  
*(без изменений и дополнений/ с изменениями и дополнениями (при наличии))\**

Тема 1.3. Председатель МКо (МО/ЦК) \_\_\_\_\_ Ф.

Протокол от «29» мая 2019

Методические указания переутверждены на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный  
год.

\_\_\_\_\_  
*(без изменений и дополнений/ с изменениями и дополнениями (при наличии))\**

Тема 1.4. Председатель МКо (МО/ЦК) \_\_\_\_\_ Ф.

\* - при наличии изменений и (или) дополнений заполняется лист изменений,  
вносимых в РП

**Лист изменений, вносимых в МУ (при наличии)**

по учебной дисциплине Радиотехнические цепи и сигналы

\_\_\_\_\_

В методические указания вносятся следующие изменения и дополнения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании МКо (МО/ ЦК)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование МКо (МО/ЦК)

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель МКо (МО/ЦК)

\_\_\_\_\_ Ф.

**А. Содержание**

Введение.....6

Тематический план.....	8
Порядок выполнения самостоятельной работы . .....	11
РАЗДЕЛ 1. Основы теории сигналов.....	11
РАЗДЕЛ 2. Линейные радиотехнические цепи с сосредоточенными параметрами.....	15
РАЗДЕЛ 3. Линейные радиотехнические цепи с распределенными параметрами.....	22

## **Введение.**

Методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Радиотехнические цепи и сигналы" разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, Приказом Министерства образования и науки РФ № 292 от 18 апреля 2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»; рабочей программой учебной дисциплины "Радиотехнические цепи и сигналы" и предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

Содержание и объем самостоятельной работы в количестве 38 часов определяются в соответствии с рекомендуемыми видами заданий, согласно рабочей программе учебной дисциплины.

В основе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине лежат принципы самостоятельности, развивающе-творческой направленности, целевого планирования, лично-деятельностного подхода.

Самостоятельная работа по дисциплине "Радиотехнические цепи и сигналы" осуществляется с целью выполнения ряда функций:

- развивающей (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей курсантов (студентов);
- информационно-обучающей;
- ориентирующей и стимулирующей (процессу обучения придается профессиональное ускорение);
- воспитывающей (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательской (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Основные цели самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Радиотехнические цепи и сигналы":

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности мышления, ответственности и организованности;
- формирование способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- разрешение противоречий между трансляцией знаний и их усвоением во взаимосвязи теории и практики;
- развитие исследовательских умений.

Для достижения указанных целей, закрепления и систематизации изученного учебного материала, формирования и развития умений, навыков и компетенций, качественного овладения знаниями обучающиеся на основе тематического плана самостоятельной работы решают следующие задачи:

- уметь пользоваться учебниками, единой системой конструкторской документации, ГОСТами, технической документацией и справочной литературой;
- оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями;
- закреплять изученный на занятиях теоретический материал и учиться применять знания на практике.

### Тематический план

Наименование разделов и тем	Содержание самостоятельной работы	Формируемые ОК и ПК	Самостоятельная работа студента, час	Форма организации самостоятельной работы	Уровень освоения	Рекомендуемые источники информации
<b>Раздел 1.</b>	<b>Основы теории сигналов</b>		<b>8</b>			
<b>Тема 1.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 1.Повторение из курса электротехники основных параметров переменного тока.. 2. Разбор типовой задачи по динамическому представлению сигналов.	ОК 1 - 9, ПК 1.3, ПК 2.1	<b>2</b>	Прочитать материал по учебнику. Повторить и усвоить основные параметры переменного тока. Разобрать типовую задачу по конспекту, составить план решения.		В. С. Попов. Теоретическая электротехника, раздел переменный ток.. Конспект. Типовая задача по конспекту.
<b>Тема 1.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Расчет составляющих спектра сигналов..	ОК 1 - 9, ПК 1.3, ПК 2.1	<b>2</b>	Прочитать материал, отобрать информацию для определения составляющих спектра. Составить план и выполнить расчет составляющих спектра.	<b>2</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Раздел 1, Глава 1. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. Г2, §§2.1-2.3.
<b>Тема 1.3</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> <b>Расчеты компонентов АМ-сигнала.</b> <b>Составление письменного отчета по ЛР № 2</b>	ОК 1-9, ПК 1,3, ПК 2.1	<b>4</b>	По заданным значениям АМ-сигнала произвести расчет составляющих. По плану работы составить письменный отчет по ЛР № 2.	<b>3</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Раздел 1, § 11. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы.Г4, §§4.1, 4.2.
<b>Раздел 2.</b>	<b>Линейные радиотехнические цепи с сосредоточенными параметрами</b>		<b>20</b>			
<b>Тема 2.2.</b>	Самостоятельная работа обучающихся. Решение типовых задач.	ОК 1–9, ПК 2.2, ПК3.1–3.4	<b>4</b>	Прочитать материал по учебнику и конспекту. Отобрать необходимую информацию. Решить две типовые задачи по условию в конспекте.	<b>3</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники, глава 3.С. И. Баскаков РТЦиС §9.3.
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Расчет данных и построение графика АЧХ последовательного колебательного контура. Решение типовой задачи.	ОК 1–9, ПК 2.2, ПК3.1–3.4	<b>4</b>	Прочитать материал по учебнику .и конспекту. Отобрать информацию о правилах построения графика АЧХ последовательного колебательного контура. И выполнить построение.	<b>2</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Глава 4. Учебный материал конспекта.



				Решить типовую задачу по условию.		
<b>Тема 2.4.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Расчет коэффициента передачи и построение графика АЧХ по коэффициенту передачи. Решение типовых задач.	ОК 1–9, ПК 2.2, ПК3.1– 3.4	<b>4</b>	Прочитать материал по учебнику. Отобрать информацию по построению графика АЧХ по коэффициенту передачи Сделать разбор решения и решить две типовые задачи.	<b>3</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Глава 5. Учебный материал конспекта.
<b>Тема 2.5.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Расчет коэффициента передачи связанных контуров и построение графика. Решение типовой задачи.	ОК 1–9, ПК 2.2, ПК3.1– 3.4	<b>4</b>	Прочитать материал по конспекту и учебнику. Ответить на вопросы. Отобрать материал для выполнения задания, составить план и сделать расчеты.	<b>3</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Глава 6.. Учебный материал конспекта.
<b>Тема 2.6.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Определение частоты среза и построение графика затухания ФНЧ.	ОК 1 - 9, ПК 3.1 – 3.4	<b>4</b>	Прочитать материал по конспекту и учебнику. Составить план выполнения задания. Построить характеристику затухания фильтра. Сделать разбор и решить типовую задачу по заданию.	<b>3</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Глава 7. Учебный материал конспекта. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. Г13, §13.2.
<b>Раздел 3.</b>	<b>Линейные радиотехнические цепи с распределенными параметрами.</b>		<b>10</b>			
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Решение задач по курсу задачника.	ОК 1- 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1 – 3.4	<b>2</b>	Прочитать материал по конспекту и учебнику. Ответить на вопросы. Отобрать материал для решения задачи. Решить по условию задания типовую задачу.	<b>3</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Раздел 3. Глава 11. Учебный материал конспекта.
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> <b>По отчету ЛР № 8 произвести определение бегущей и стоячей волн в длинной линии.</b> <b>По диаграммам напряжений длинной линии определить время задержки сигналов.</b>	ОК 1- 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1 4	<b>4</b>	Прочитать материал по конспекту и учебнику. По отчету ЛР № 8 определить графики бегущей и стоячей волн в линии. Определить время задержки сигнала.	<b>2</b>	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Раздел 3. Глава 11. Учебный материал конспекта.

Тема 3.3.	Решение типовой задачи по расчету входного сопротивления отрезков длинных линий.	ОК 1- 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1 4	2	Прочитать материал по конспекту и учебнику. Выбрать необходимую информацию.. Решить типовую задачу по условию конспекта.	2	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Раздел 3. Глава 12. Учебный материал конспекта.
Тема 3.4.	Самостоятельная работа обучающихся. Решение типовой задачи.	ОК 1- 9, ПК 1.3, ПК 2.2,	2	Прочитать материал по конспекту и учебнику. Выбрать необходимую информацию.. Решить типовую	3	Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. Раздел 3. Глава 14.

		ПК 3.1.		задачу по условию конспекта.		Учебный материал конспекта.
	<b>Итого:</b>		38 часов			

## **Порядок выполнения самостоятельной работы обучающимися.**

### **Раздел 1. Основы теории сигналов.**

#### **Тема 1.1. Сигналы и информация. Элементы общей теории сигналов.**

##### **Цель:**

- закрепить знания по понятиям теории сигналов. Усвоить их основные термины и определения;
- повторить основные параметры сигналов, их определения, временные диаграммы и математические модели;
- закрепить умения по определению основных параметров простых сигналов.

##### **Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

##### **Задание:**

1. Прочитать материал по учебнику глава §§ 1-7 стр.7-25.
2. Отобрать материал по детерминированным и недетерминированным сигналам.
3. Объяснить особенности определения основных параметров.
4. Сделать записи в тетради для самостоятельных работ.

##### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы рекомендованной к выполнению самостоятельной работы необходимо повторить рассмотренный на учебном занятии материал и сравнить его с книжным по ключевым моментам.
2. Из учебника выписать в тетрадь самостоятельных работ основные параметры Амплитуду, Период, Частоту, Фазу, Длину волны электромагнитных колебаний и формулы взаимосвязи между ними.
3. По образцу учебника доработать необходимые рисунки в конспект или тетрадь самостоятельных работ.
4. Дочертить временные диаграммы импульсных сигналов.
5. Заполнить графы основных надписей.

##### **Вопросы для изучения:**

- 1.Что называется сигналом, как сигналы классифицируются? [1] стр.7-9
- 2.Приведите определения основных параметров сигналов [1] стр.26
- 3.Область применения сигналов? [1] стр.8-19
- 4.Формулы основных параметров сигналов 1 [1] стр.

Обучающиеся должны владеть учебным материалом в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить, как получается сигнал из сообщения? Описать процесс этого преобразования. Как передается сигнал на расстояния?
2. Объяснить, чему равна фаза сигнала в различных точках временной диаграммы?
3. Описать где применяют аналоговые гармонические сигналы?
4. Назвать области применения импульсных сигналов

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники – М. Сов. Радио, 1987г.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. М. В. Школа, 2003 г.

**Тема 1.2. Временное и спектральное представление сигналов.**

**Цель:**

- Закрепить знания по временному и спектральному представлениям сигналов;
  - научить применять на практике представление сигналов во временной и спектральной формах;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работе с учебной литературой.

**Задание:**

1. Прочитать: глава 1 § 8 стр.26-31.
2. Отобрать материал по сопряжениям с конспектом.
3. Построить спектральные диаграммы гармонических сигналов синусной и косинусной функций.
4. Нанести обозначения амплитуд и частот составляющих спектра.
5. Определить формулы нахождения амплитуд и частот составляющих спектра.

### **Порядок выполнения работы:**

1. По заданному в учебнике сложному периодическому сигналу определить его составляющие и представить в виде временных и спектральных составляющих в произвольно выбранном масштабе.
2. Из учебника отобрать материал по построению временных и спектральных диаграмм и произвести графические построения.
3. На основании литературы рекомендованной для выполнения самостоятельных работ, нанести размеры масштаба составляющих сигналов.
4. Заполнить графу основной надписи.

### **Вопросы для изучения.**

1. Определить ширину частотного интервала. [1] стр.44
2. Формулы нулевых гармоник, выпавших из разложения [1] стр.46
3. Энергия и мощность импульсного сигнала [1] стр.
4. Составляющие косинусной и синусной функций, выпавшие из разложения [1] стр. 48.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить, что называется частотным спектром сигнала?
2. Назвать характерные применяемые сигналы в радиоэлектронике.
3. Описать, как определяются математические модели этих сигналов?
4. Рассказать о спектральных диаграммах и их составляющих.

### **Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.

## **Тема 1.3. Модулированные сигналы.**

### **Цель:**

- Закрепить знания по теории модулированных сигналов;
- научить определять и применять на практике представления модулированных сигналов;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работе с учебной и справочной литературой.

### **Задание:**

5. Прочитать: глава 1 § 8.4 стр.29-43 (выборочно).
6. Отобрать материал по сопряжениям с конспектом.
7. Построить временные и спектральные диаграммы амплитудно-модулированных сигналов.
8. Нанести обозначения амплитуд и частот составляющих сигналов.
5. Определить формулы нахождения основных составляющих.

**Порядок выполнения работы:**

5. По заданному в учебнике уравнению простого АМ сигнала определить его составляющие и формулы этих составляющих.
6. Из учебника отобрать материал по построению временных и спектральных диаграмм АМ сигнала и произвести графические построения.
7. На основании литературы рекомендованной для выполнения самостоятельных работ, нанести размеры масштаба составляющих сигналов.
8. Заполнить графу основной надписи.

**Вопросы для изучения.**

5. Определить ширину частотного спектра простого АМ - сигнала [1] стр.40
6. Формулы несущей составляющей и нижней и верхней боковых частот (НЧ, НБЧ и ВБЧ) [1] стр.38
7. Распределение мощности АМ- сигнала [1] стр.
8. Амплитуды составляющих НБЧ и ВБЧ. [1] стр.38

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

5. Объяснить, что называется амплитудной модуляцией?
6. Назвать основные характеристики АМ-сигнала.
7. Описать, как определяется математическая модель АМ-сигнала?
8. Рассказать о спектральных диаграммах и такого рода сигналов..

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

## **РАЗДЕЛ 2. Линейные радиотехнические цепи с сосредоточенными параметрами.**

### **Тема 2.2. Одиночный колебательный контур при свободных колебаниях.**

#### **Цель:**

- систематизировать знания по теме;
- научить определять основные характеристики и параметры контура;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

#### **Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

#### **Задание:**

1. Прочитать материал по учебнику глава 3 §19-22.
2. Отобрать материал по определению основных характеристик и параметров контура.
3. Построить временные диаграммы идеального и реального контуров, определив основные соотношения в них.
4. Выделить формулы характерных параметров и показателей контуров и зафиксировать их. Привести определения этих показателей.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Из учебника в тетрадь выписать основные фрагменты учебного материала, определения показателей и параметров.
2. По образцу учебника построить временные диаграммы колебаний в контурах, сравнить контуры без потерь и реальный по основным соотношениям.
3. Из учебника записать определения основных параметров контуров и их физический смысл.

#### **Вопросы для изучения:**

1. Определение идеального и реального колебательных контуров [1] стр.83-85
2. Название основных показателей [1] стр.86
3. Обозначение на схемах и диаграммах [1] стр.83
4. Алгоритм построения диаграмм [1] стр.
5. Физический смысл и единицы измерений основных параметров [1] стр.86

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить, что называется колебательным контуром?
2. Дать определение идеального и реального контуров.
3. Описать, как обозначают элементы контуров на электрических схемах.
4. Рассказать определения и физический смысл основных параметров и показателей контуров.

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

**Тема 2.3. Последовательный колебательный контур, как частотно-избирательная цепь.**

**Цель:**

- познакомить с изображением на схемах и УГО последовательного колебательного контура;
- закрепить знания по теории физических процессов в последовательном колебательном контуре;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебной литературой.

**Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

**Задание:**

1. Прочитать материал по учебнику глава 4, §24- 29.  
Отобрать материал, способствующий построить самостоятельно комплексный подход изучения материала.
2. Изобразить схему последовательного контура с включением в него измерительных приборов.

**Порядок выполнения задания:**

1. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельной работы, необходимо написать в тетради название понятие последовательного колебательного контура.



2. По заданным координатам построить векторные диаграммы токов и напряжений в контуре.
3. По изученным параметрам построить АЧХ последовательного контура и объяснить их.

**Вопросы для изучения:**

1. Привести определение последовательного колебательного контура. [1] стр.93
2. Изобразить электрическую схему последовательного контура с указанием его элементов на схемах. [1] стр.94
3. Написать определения основных процессов и показателей контура. [1] стр.93-96
4. Общие свойства последовательного контура [1] стр.95  
Определение резонансных явлений в контуре [1] стр.96

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Что называется последовательным колебательным контуром?  
Какие физические процессы в нем происходят?
2. Объяснить понятие резонанса в контуре и условия его возникновения.
3. Перечислить какими общими свойствами обладают колебательные системы?  
Дать определение резонанса в контуре, привести его название и назначение.

**Рекомендуемая литература.**

3. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
4. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа, 2003.

**Тема 2.4. Параллельный колебательный контур, как частотно-избирательная цепь.**

**Цель:**

- систематизировать знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебной литературой.

**Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

**Задание:**

1. Прочитать материал по учебнику глава 4 § 24-30.
2. Отобрать материал по ключевым вопросам темы.
3. Изобразить схему параллельного колебательного контура с включением приборов для измерения тока и напряжения.
4. Построить в прямоугольных координатах АЧХ контура.
5. Привести временные диаграммы колебаний в контуре.

**Порядок выполнения задания:**

1. На основании литературы, рекомендуемой для выполнения самостоятельных работ, изобразить схему параллельного контура с указанием УГО всех его элементов.
2. По образцу определить все основные показатели параллельного контура и записать их определения.
3. Заполнить обозначения на схеме.

**Вопросы для изучения:**

1. Определение параллельного колебательного контура и название его компонент?  
[1] стр.106
2. Временные диаграммы колебаний в контуре и основные определения [1] стр.107-109
3. Алгоритм определения параметров контура, единицы их измерения. [1] стр.108
4. Алгоритм построения схем контуров различного вида [1] стр. 110
5. Построение АЧХ контура по напряжению, току и коэффициенту передачи и ее описание. [1] стр.110

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Дать определение параллельного контура.
2. Перечислить основные факторы колебательного процесса в контуре и какие виды колебаний вы знаете?
3. Объяснить понятие резонанса в параллельном контуре.
4. Объяснить, как определить построить АЧХ контура в прямоугольной системе координат?

5. Построить АЧХ по коэффициенту передачи и объяснить ее особенности.
6. Построить АЧХ по напряжению в абсолютном масштабе и объяснить ее особенности.
7. Показать на АЧХ полосу пропускания контура и объяснить ее понятие.

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

**Тема 2.5. Вынужденные колебания в связанных колебательных контурах.**

**Цель:**

- познакомить с типовыми схемами связанных колебательных контуров и их работой.
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником и умением отбирать нужную информацию для самостоятельной работы.

**Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

**Задание:**

1. Прочитать параграф глава 6, § 35-43.
2. Ответить на вопросы по теме. глава стр.137
3. Отобрать информацию для изучения ключевых процессов в контурах.
4. Нанести параметры по составляющим компонент связанных контуров.

**Порядок выполнения задания:**

1. Из учебника выписать в тетрадь основные типовые схемы связанных контуров.
2. По образцу из учебника перерисовать основные схемы и модули контуров.
3. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельных работ, выписать и проработать ключевые процессы в связанных контурах.

**Вопросы для изучения:**

1. Определения связанных колебательных контуров [1] стр.118
2. Алгоритм построения типовых схем контуров [1] стр.120
3. Нанесение УГО компонентов схем контуров [1] стр.120
4. Определить и выписать основные показатели и формулы параметров [1] стр.119

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить, какие цепи называются связанными колебательными контурами?
2. Рассказать о физических процессах в связанных колебательных контурах.
3. Объяснить построения АЧХ связанных колебательных контуров.

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

**Тема 2.6. Пассивные частотные фильтры.**

**Цель:**

- познакомить с типовыми схемами характерных частотных фильтров;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником и умением отбирать нужную информацию для самостоятельной работы.

**Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

**Задание:**

1. Прочитать параграф главы 7, § 44-51.
2. Ответить на вопросы по теме.
3. Отобрать информацию для изучения ключевых процессов в пассивных частотных фильтрах.
4. Нанести обозначения компонент и параметров на схемах фильтров.

**Порядок выполнения задания:**

1. Из учебника выписать в тетрадь основные типовые схемы частотных фильтров.
2. По образцу из учебника перерисовать основные схемы и модули фильтров.
3. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельных работ, выписать и проработать ключевые процессы в пассивных частотных фильтрах.

**Вопросы для изучения:**

1. Определения и классификация частотных фильтров [1] стр.137
2. Алгоритм построения типовых схем фильтров [1] стр.139

3. Нанесение УГО компонентов схем частотных фильтров [1] стр.140
4. Определить и выписать основные показатели и формулы параметров [1] стр.138-41

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

#### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить, какие цепи называются пассивными частотными фильтрами?
2. Рассказать о физических процессах в частотных фильтрах.
3. Объяснить построения АЧХ частотных фильтров.

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

### **РАЗДЕЛ 3. Линейные радиотехнические цепи с распределенными параметрами.**

#### **Тема 3.1. Длинная линия как цепи с распределенными параметрами.**

##### **Цель:**

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

##### **Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

##### **Задание:**

1. Прочитать параграф: глава 11, §72-73.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана ключевых понятий и определений длинных линий.
3. Изобразить упрощенные электрические схемы типовых линий.
4. Объяснить особенности и типовые параметры различных типов длинных линий.
5. Дать определения основных показателей и параметров длинных линий.
6. Объяснить образование погонных параметров в длинных линиях.

##### **Порядок выполнения работ:**

1. Из учебника отобрать ключевую информацию для составления упрощенных схем типовых длинных линий.

2. По образцу учебника привести построение типовых схем длинных линий.
3. Нанести обозначения элементов на схемы.

**Вопросы для изучения:**

1. Определения длинных линий [1] стр.233
2. Формулы и определения основных параметров длинных линий [1] стр.235
3. Алгоритм составления плана объяснения [1] стр.236
4. Порядок нанесения позиций на типовых схемах длинных линий [1] стр.234
5. Формулы погонных параметров длинных линий и их определения [1] стр.234
6. Особенности воздушных и коаксиальных заполненных длинных линий в виде кабельных конструкций. [1] стр.235

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить какая цепь называется длинной линией?
  2. Рассказать как изображаются схемы типовых длинных линий?
  3. Привести определения и обозначения основных элементов схем длинных линий.
  4. Перечислить основные первичные параметры типовых длинных линий и написать их формулы.
  5. Рассказать какие длинные линии вы знаете и каковы их особенности.
  6. Охарактеризовать и рассказать о применении длинных линий и особенностях применения различных типов длинных линий.
- 7. Рекомендуемая литература.**
8. 1.Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
  9. 2.С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

**Тема 3.2. Режимы работы длинных линий.**

**Цель:**

- познакомить с режимами работы длинных линий в радиоэлектронных устройствах
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником и технической литературой.

**Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

**Задание:**

1. Прочитать параграф по учебнику глава 11, § 74; глава 12, § 77, 78.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана изучения режимов работы длинных линий.

**Порядок выполнения**

3. Рассмотреть материал учебника в последовательности различных режимов работы длинных линий.
4. Изобразить схемы характерных режимов и временные диаграммы работы длинной линии.
5. Привести объяснения работы линии в различных режимах.

**Вопросы для изучения.**

1. Объяснить разомкнутый режим работы длинной линии.
2. Объяснить короткозамкнутый режим работы длинной линии.
3. Изобразить временные диаграммы разомкнутого и короткозамкнутого режимов и привести объяснения по ним.
4. Рассказать о коэффициентах, характеризующих режимы работы линий.
5. Привести формульные записи коэффициентов режимов длинных линий.
6. Объяснить режим работы длинной линии на согласованную нагрузку.  
Охарактеризовать временную диаграмму режима.
7. Объяснить для каких целей применяются различные режимы работы длинных линий?

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Рассказать, какие режимы работы длинных линий вы знаете?
2. Как возникает отражение волн в разомкнутой длинной линии?
3. Почему возникает отражение электромагнитных волн в короткозамкнутой длинной линии?
4. Рассказать, что представляет собой режим бегущих волн в длинной линии?
5. Для каких целей применяются различные режимы работы длинных линий?

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

### **Тема 3.3. Свойства отрезков длинных линий.**

#### **Цель:**

- рассмотреть основные свойства отрезков длинных линий.
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником и технической литературой.

#### **Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

#### **Задание:**

1. Прочитать параграф по учебнику глава 12, § 78-83.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана изучения свойств отрезков длинных линий.

#### **Порядок выполнения**

1. Рассмотреть материал учебника в последовательности свойств отрезков при различных режимах работы длинных линий.
2. Изобразить диаграммы изменения сопротивлений различных отрезков при характерных режимах работы длинных линий.
3. Привести объяснения изменения сопротивления различных отрезков линий.

#### **Вопросы для изучения.**

8. Объяснить характер изменения сопротивления отрезков разомкнутой длинной линии.
9. Объяснить характер изменения сопротивления короткозамкнутой длинной линии.
10. Изобразить временные диаграммы изменения сопротивления различных отрезков длинных линий.
11. Рассказать об изменении сопротивления каждого из отрезков различной длины.
12. Привести формульные записи входных сопротивлений разомкнутой и короткозамкнутой длинных линий.
13. Объяснить изменение сопротивления с изменением длины отрезков линии.
14. Объяснить для каких целей применяются различные отрезки длинных линий.



Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

#### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Рассказать, какие по характеру сопротивления имеют различные отрезки длинных линий?
6. Для каких целей можно применять короткозамкнутые и разомкнутые отрезки длинных линий?
7. Какими формулами определяются сопротивления различных отрезков линии?

#### **Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа., 2003.

#### **Тема 3.4. Волноводы и объемные резонаторы.**

##### **Цель:**

- закрепить и обобщить теоретические знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

##### **Оснащение:**

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

##### **Задание:**

1. Прочитать параграф: глава 14, §§ 96-100.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана ключевых понятий и определений волноводов.
3. Изобразить схематичный чертеж конструкции прямоугольного волновода с силовыми линиями электромагнитного поля.
4. Объяснить особенности существования и распространения электромагнитных волн в волноводе.
5. Дать определения основных показателей и параметров волноводов.
6. Объяснить понятия критической волны и длины волны в прямоугольном волноводе.

##### **Порядок выполнения работ:**

1. Из учебника отобрать ключевую информацию для составления схематичного чертежа и структуры электромагнитного поля в волноводе..

2. По образцу учебника привести построение структуры электромагнитной волны в прямоугольном волноводе.
3. Нанести обозначения элементов на рисунки.

**Вопросы для изучения:**

1. Определения волновода и объемного резонатора [1] стр.
2. Формулы и определения основных параметров прямоугольного волновода [1] стр.
3. Алгоритм составления плана объяснения [1] стр.
4. Порядок нанесения позиций на типовых рисунках и схемах волноводов и объемных резонаторов [1] стр.
5. Формулы и определения основных параметров волноводов и объемных резонаторов [1] стр.
6. Особенности существования различных типов волн в волноводе. Волна  $H_{10}$  в прямоугольном волноводе. [1] стр.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Объяснить какая линия называется волноводом?
2. Изобразить схематичный рисунок и рассказать о прямоугольном волноводе.
3. Привести определения и обозначения основных элементов структуры поля и типов волн в волноводе.
4. Перечислить основные параметры прямоугольного волновода, написать основные формулы и привести их определения.
5. Рассказать какие типы волн в волноводах вы знаете и каковы их особенности.
6. Охарактеризовать и рассказать о применении волноводов и объемных резонаторов.

**Рекомендуемая литература.**

1. Г. Б. Белоцерковский. Основы радиотехники. – М., Сов. Радио, 1987.
2. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы. – М. В. Школа, 2003.