

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Теоретические основы электротехники

**Код модуля**  
1145096(1)

**Модуль**  
Теоретические основы электротехники

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вострецова Елена Владимировна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Вострецова Елена Владимировна, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Теоретические основы электротехники**

1.	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	8	
2.	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Лабораторные занятия	
3.	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
4.	<b>Текущая аттестация</b>	Домашняя работа	8

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Теоретические основы электротехники**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-1 -Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	З-1 - Определять стадии проектирования П-1 - Иметь практический опыт определения стадий проектирования П-2 - Иметь практический опыт разработки технического задания на проектирование У-1 - Разрабатывать техническое задание на проектирование	Лабораторные занятия Лекции Экзамен
ПК-2 -Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также	З-1 - Сформулировать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов П-1 - Иметь практический опыт разработки принципиальных схем РЭУ с применением	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Домашняя работа № 7 Домашняя работа № 8

<p>принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ</p>	<p>современных САПР и пакетов прикладных программ У-1 - Проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов</p>	<p>Лабораторные занятия Лекции Экзамен</p>
<p>ПК-5 -Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p>З-1 - Описывать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах П-1 - Иметь практический опыт разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ У-1 - Пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Домашняя работа № 7 Домашняя работа № 8 Лабораторные занятия Экзамен</p>
<p>ПК-11 -Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов</p>	<p>З-1 - Описывать аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование П-1 - Иметь практический опыт эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов У-1 - Разрабатывать эксплуатационную документацию радиоэлектронных систем и комплексов У-2 - Осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов</p>	<p>Лабораторные занятия Лекции Экзамен</p>
<p>ОПК-1 -Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов</p>	<p>З-1 - Изложить фундаментальные законы природы и основные физические математические законы П-1 - Иметь практический опыт использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Лабораторные занятия Лекции Экзамен</p>

естественных наук и математики	У-1 - Применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
ОПК-2 -Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности П-1 - Иметь практический опыт работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации У-1 - Искать и представлять актуальную ин-формацию о состоянии предметной области	Лабораторные занятия Лекции Экзамен

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа 1</i>	3,17	25
<i>Домашняя работа 2</i>	3,17	25
<i>Домашняя работа 3</i>	3,17	25
<i>Домашняя работа 4</i>	3,17	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение лабораторной работы 1</i>	3,17	25
<i>Выполнение лабораторной работы 2</i>	3,17	25
<i>Выполнение лабораторной работы 3</i>	3,17	25
<i>Выполнение лабораторной работы 4</i>	3,17	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено</b>		

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа 5</i>	4,17	25
<i>Домашняя работа 6</i>	4,17	25

<i>Домашняя работа 7</i>	4,17	25
<i>Домашняя работа 8</i>	4,17	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторной работы 5</i>	4,17	20
<i>Выполнение лабораторной работы 6</i>	4,17	20
<i>Выполнение лабораторной работы 7</i>	4,17	20
<i>Выполнение лабораторной работы 8</i>	4,17	20
<i>Выполнение лабораторной работы 9</i>	4,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Измерение параметров сигналов и цепей
2. Простейшие электрические цепи при гармоническом воздействии
3. Анализ сложных линейных цепей
4. Индуктивно-связанные цепи
5. Частотные характеристики простейших электрических цепей
6. Резонансные явления в электрических цепях
7. Исследование пассивного четырехполюсника
8. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков
9. Нелинейные цепи

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

## 5.2.1. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Основные законы и общие методы анализа электрических цепей

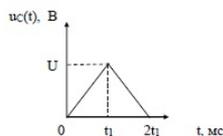
Примерные задания

### Задание 3.2

**Определение номера варианта:** номер варианта равен сумме двух последних цифр номера зачётной книжки

Задача 1.1. **Варианты 0 - 9**

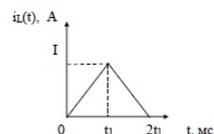
Определите ток, протекающий через ёмкость  $C$ , мгновенную мощность и энергию, если напряжение задано графиком. Постройте графики найденных зависимостей.



$C$ , мкФ	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U$ , В	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5
$t_1$ , мс	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Варианты 10 - 18**

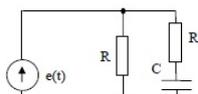
Определите напряжение на индуктивности  $L$ , мгновенную мощность и энергию, если ток индуктивности задан графиком. Постройте графики найденных зависимостей.



$L$ , мГн	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I$ , А	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5
$t_1$ , мс	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9

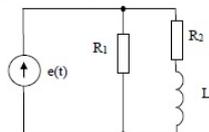
Задача 1.2. **Варианты 0 - 9**

Составьте дифференциальное уравнение цепи, считая известными параметры элементов.



**Варианты 10 - 18**

Составьте дифференциальное уравнение цепи, считая известными параметры элементов.



LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Анализ линейных цепей при произвольном внешнем воздействии

Примерные задания

### Задание 3.3

Выбор номера варианта: номер варианта равен сумме двух последних цифр номера зачётной книжки.

#### Задача 1.

Определите комплексную амплитуду  $\dot{I}_{m3} = \dot{I}_{m1} + \dot{I}_{m2}$ . Постройте векторы  $\dot{I}_{m3}, \dot{I}_{m1}, \dot{I}_{m2}$  на комплексной плоскости.

$$i_1(t) = n \cos(106t + \pi/4) \text{ (A)}, i_2(t) = 2n \cos(106t + \pi/3) \text{ (A)},$$

где  $n$  – номер варианта

#### Задача 2.

Запишите мгновенные значения напряжений  $u_1(t)$  и  $u_2(t)$ , если известны их комплексные действующие значения:

$$\dot{U}_1 = n - j2n, \quad \dot{U}_2 = n \exp(jn),$$

где  $n$  – номер варианта

#### Задача 3.

Рассчитайте комплексную амплитуду напряжения на элементе  $\dot{U}_m$  и определите тип элемента, если известна комплексная амплитуда тока  $\dot{I}_m$  и комплексное сопротивление элемента  $Z$ . Постройте векторы комплексных амплитуд тока и напряжения на комплексной плоскости.



$$\dot{I}_m = 3n + j4n \text{ (mA)}, n - \text{номер варианта}$$

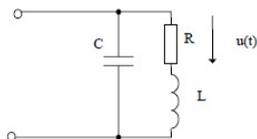
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Z, Ом	5	j5	-j5	j3	3	j5	6	j7	-j8	j9

n	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Z, Ом	10	j11	12	-j13	-j14	15	j16	17	-j18	j19

#### Задача 4.

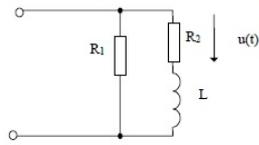
Варианты 0, 1, 2

Определите все токи и напряжения в цепи, построьте векторные диаграммы токов и напряжений.  $u(t) = n \cos(10^4t - \pi/2)$  В,  $R = 1$  кОм,  $C = 1$  нФ,  $L = 2$  мГн



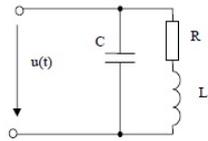
Вариант 3, 4, 5

Определите все токи и напряжения в цепи, постройте векторные диаграммы токов и напряжений.  
 $u(t) = u \cos(10^6 t - \pi/2)$  В,  $R_1 = 1$  кОм,  $R_2 = 1$  кОм,  $L = 2$  мГн



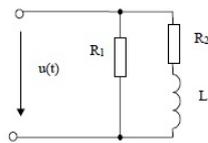
Вариант 6, 7, 8

Определите все токи и напряжения в цепи, постройте векторные диаграммы токов и напряжений.  
 $u(t) = u \cos(10^6 t - \pi/2)$  В,  $R = 1$  кОм,  $C = 1$  нФ,  $L = 2$  мГн



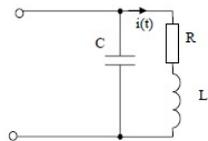
Вариант 9, 10, 11

Определите все токи и напряжения в цепи, постройте векторные диаграммы токов и напряжений.  
 $u(t) = u \cos(10^6 t)$  В,  $R_1 = 1$  кОм,  $R_2 = 1$  кОм,  $L = 2$  мГн



Вариант 12, 13, 14

Определите все токи и напряжения в цепи, постройте векторные диаграммы токов и напряжений.  $i(t) = u \cdot 10^{-3} \cos(10^6 t - \pi)$  В,  $R = 1$  кОм,  $C = 1$  нФ,  $L = 2$  мГн



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Простейшие электрические цепи при гармоническом воздействии

Примерные задания

### Задание 3.4

**Выбор номера варианта:** номер варианта равен последней цифре номера зачётной книжки.

**Задача 1.**

Составить систему уравнений (в матричной форме) для анализа цепи методом контурных токов (МКТ) или методом узловых напряжений (МУН)

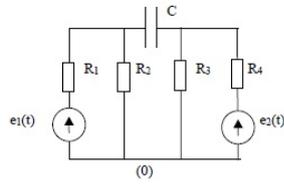


Рис. 1

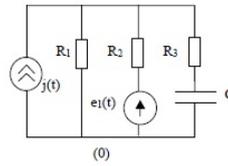


Рис. 2

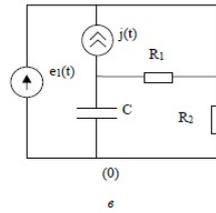


Рис. 3

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Схема	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
метод	МКТ	МУН								

**Задача 2**

Методом наложения определить напряжение на заданном элементе

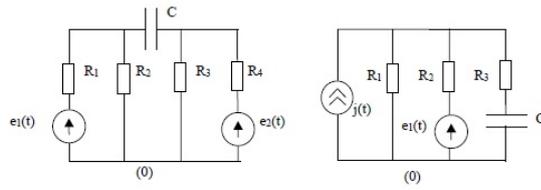
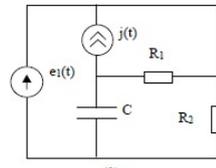


Рис.1

Рис. 2



(0)

ε

Рис. 3

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Схема	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
элемент	C	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>3</sub>	C	C	R <sub>4</sub>

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Анализ сложных линейных цепей

Примерные задания

### Задание 3.5

**Выбор номера варианта:** номер варианта равен последней цифре номера зачётной книжки и совпадает с номером рисунка

#### Задача 1.

На рисунках приведены схемы цепей со связанными индуктивностями (одноименные зажимы помечены). Запишите систему уравнений электрического равновесия относительно токов ветвей.

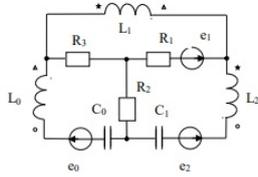


Рис. 1

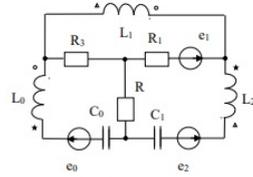


Рис. 2

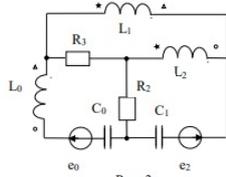


Рис. 3

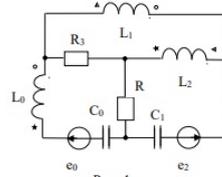


Рис. 4

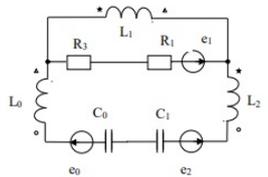


Рис. 5

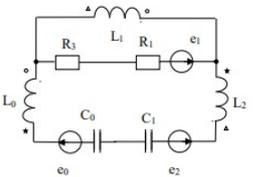


Рис. 6

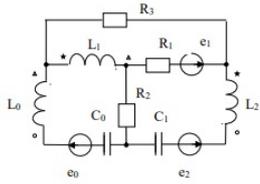


Рис. 7

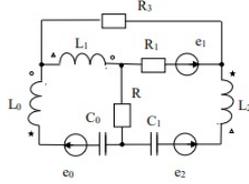


Рис. 8

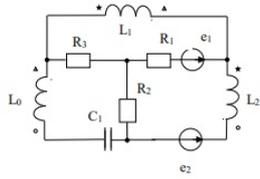


Рис. 9

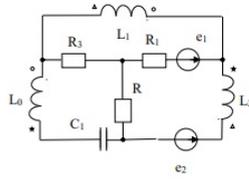


Рис. 10

**Задача 2**

На рисунках 1, 2 приведены схемы цепей со связанными индуктивностями (одноименные зажимы помечены). На схеме стрелками показаны контурные токи. В таблице 6 заданы комплексные ЭДС и параметры цепи.

Для заданных по вариантам контуров (табл. 2) записать уравнения контурных токов в форме:  $a \cdot I_{11} + b \cdot I_{22} + c \cdot I_{33} = E_k$ .

Определить контурную ЭДС  $E_k$  и комплексные коэффициенты  $a, b, c$  при  $\omega = 1000$  рад/с.

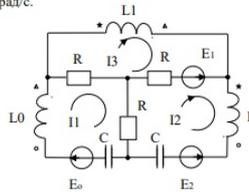


Рис. 1

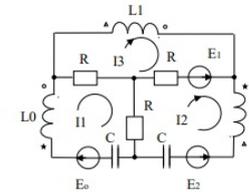


Рис. 2

Таблица 1

Подвариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Eo, В	10	30	15	10	20	15	30	25	20	25
E1, В	30	15	10	20	15	30	25	20	25	10
E2, В	15	10	20	15	30	25	20	25	10	30
Lo=L2, мГн	14	27	13	15	17	14	27	13	15	17
L1, мГн	12	16	23	19	16	16	19	23	12	14
R1=R2=R3, Ом	4	6	8	12	10	5	7	9	11	3
M01=M02, мГн	9	12	9	14	8	9	12	6	10	12
M12, мГн	10	15	12	12	14	6	18	8	6	10
C0=C1, мкФ	0,1	0,8	0,6	0,5	0,2	0,3	0,4	0,7	0,5	0,2

Таблица 2. Условия отдельных вариантов

Варианты	Схема	Контур
0, 5	рис.1	1
1, 6	рис.2	2
2, 7	рис.1	3
3, 8	рис.2	1
4, 9	рис.1	2

**Задача 3**

Для линейного трансформатора (рис.3) в табл.3 заданы параметры, сопротивление нагрузки  $Z_n$  при угловой частоте  $\omega = 1000$  рад/с и указана пара выводов, к которым подключается сопротивление нагрузки.

Определить входное сопротивление трансформатора  $Z_{вх}$ ; сопротивления  $Z_1, Z_0, Z_2$  T-образной схемы замещения (рис.4).

Таблица 3. Данные к задаче N4

Вариант	R1, кОм	L1, Гн	R2, Ом	L2, Гн	M, Гн	Zn, Ом	Пары выводов
0	0,5	0,008	4	0,005	0,006	$3 - j2$	1 - 1
1	1,0	0,008	0,8	0,004	0,003	$3 - j2$	2 - 2
2	1,5	0,001	1	0,003	0,002	$3 + j2$	1 - 1
3	2,5	0,004	4	0,008	0,002	$3 + j2$	2 - 2
4	4	0,018	2,5	0,005	0,008	6	1 - 1
5	4	0,018	2	0,004	0,008	6	1 - 2
6	2,5	0,004	1,5	0,005	0,004	$0,5 - j$	1 - 1
7	1,5	0,005	2,5	0,004	0,004	$0,5 - j$	2 - 2
8	1,0	0,001	0,8	0,005	0,002	$2 + j3$	1 - 1
9	0,5	0,005	1	0,001	0,002	$2 + j3$	2 - 2

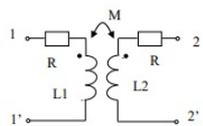


Рис.3

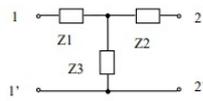


Рис.4

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. Индуктивно-связанные цепи

Примерные задания

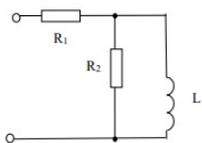
### Домашнее задание

**Выбор варианта:** номер варианта равен последней цифре номера зачётной книжки.

**Задача 1**

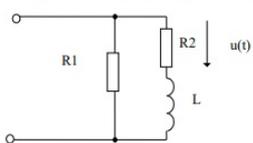
**Вариант 0**

Определите входное сопротивление цепи, постройте АЧХ, ФЧХ



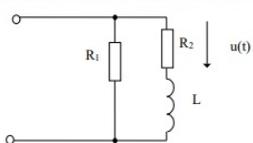
**Вариант 1**

Определите входное сопротивление цепи, постройте АЧХ, ФЧХ



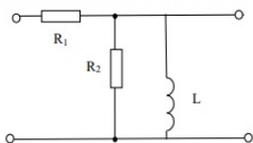
**Вариант 2**

Определите входную проводимость цепи, постройте АЧХ, ФЧХ

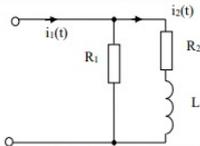


**Вариант 3**

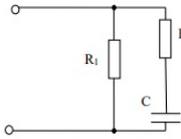
Определите коэффициент передачи цепи по напряжению, постройте АЧХ, ФЧХ



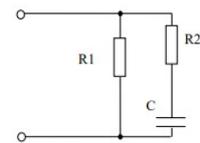
*Вариант 4*  
Определите коэффициент передачи цепи по току, постройте АЧХ, ФЧХ



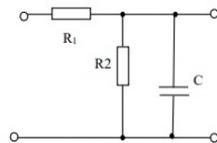
*Вариант 5*  
Определите входное сопротивление цепи, постройте АЧХ, ФЧХ



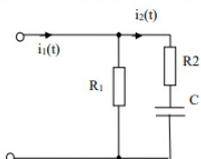
*Вариант 6*  
Определите входную проводимость цепи, постройте АЧХ, ФЧХ



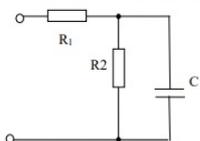
*Вариант 7*  
Определите коэффициент передачи цепи по напряжению, постройте АЧХ, ФЧХ



**Вариант 8**  
 Определите коэффициент передачи цепи по току, постройте АЧХ, ФЧХ



**Вариант 9**  
 Определите входное сопротивление цепи по напряжению, постройте АЧХ, ФЧХ



**Выбор номера варианта:** номер варианта равен сумме двух последних цифр номера зачётной книжки.

**Задача 2**

**Вариант 0 - 9**

Резонансная частота последовательного колебательного контура  $f = 3$  МГц, емкость контура  $C = 60$  пФ, сопротивление потерь  $R$ . Амплитуда ЭДС, включенной в контур, равна  $1$  В, частота ЭДС отличается от  $f_r$  на  $\Delta f = 6$  кГц. Определить: а) амплитуду тока в контуре, б) амплитуду напряжения на емкости, в) сдвиг фаз между током и ЭДС, г) сдвиг фаз между напряжением на емкости и ЭДС.

Таблица 1

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R, Ом	24	23	22	21	19	18	17	16	15	20

**Вариант 10 - 18**

К последовательному колебательному контуру подключен источник ЭДС  $e(t) = 8,2 \cos \omega t$  (В) с внутренним сопротивлением  $R_1 = 14$  Ом. Индуктивность контура  $L$ , сопротивление потерь  $R = 6$  Ом. Определить добротность контура, амплитуды напряжений емкости и индуктивности при резонансной частоте  $\omega_r = (10^7)$  рад/с и на частоте  $\omega_r = 1,01 \cdot (10^7)$  рад/с.

Таблица 2

Вариант	10	11	12	13	14	15	16	17	18
L, мкГн	180	170	160	150	140	130	120	150	200

**Задача 3**

Мощность, отдаваемая источником ЭДС, питающим настроенный последовательный контур  $P = 50$  мВт. Амплитуда напряжения на емкости  $U_{\text{ем}} = 60$  В. Индуктивность контура  $L$ , емкость  $C = 500$  пФ. Определить сопротивление потерь контура, полосу пропускания и амплитуду ЭДС.

Таблица 1

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L, мкГн	240	230	220	210	200	190	170	160	250	180

**Вариант 10 - 18**

Последовательный контур с индуктивностью  $L = 2$  мГн настроен на частоту  $f = 160$  кГц. Сопротивление потерь контура  $R = 40$  Ом. Каким сопротивлением следует зашунтировать индуктивность контура, чтобы полоса пропускания была равна  $2\Delta f$ ?

Таблица 2

Вариант	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$2\Delta f$ , кГц	7,5	6,5	5,5	11	9	8	7	6	5

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Домашняя работа № 6

Примерный перечень тем

1. Частотные характеристики простейших электрических цепей

Примерные задания

**Определение номера варианта:** номер варианта равен сумме двух последних цифр номера зачётной книжки

**Задача 1**

Определите матрицы  $A$ ,  $Z$ ,  $Y$  – параметров четырёхполюсников, схемы которых приведены в таблице.

Номера вариантов	Схема четырёхполюсника
1, 10	
2, 11	
3, 12	
4, 13	
5, 14	
6, 15	
7, 16	
8, 17	
9, 18, 19	

Задача 2

Даны два простых четырёхполюсника. Составьте из них сложный, используя соединение заданного вида. Определите первичные параметры простых и составного четырёхполюсников.

Номер варианта	Соединение	Схемы четырёхполюсников	
0	каскадное		
1	параллельное		
2	последовательное		
3	параллельно-последовательное		
4	последовательно-параллельное		
5	параллельное		
6	последовательное		
7	каскадное		
8	параллельно-последовательное		
9	последовательно-параллельное		
10	каскадное		
11	последовательное		
12	параллельное		
13	параллельно-последовательное		
14	последовательно-параллельное		
15	каскадное		
16	параллельное		
17	последовательное		
18	последовательно-параллельное		
19	параллельно-последовательное		

Задача 3

Задана схема четырёхполюсника, нагруженного на сопротивление  $R_0 = 1 \text{ КОм}$ . Определите его входное сопротивление, характеристическое сопротивление и меру передачи.

Номер варианта	$Z_1, \text{КОм}$	$Z_2, \text{КОм}$	Схемы четырёхполюсников
0	1	1	
1	1	j	
2	j	1	
3	-j	1	
4	1	-j	

5	1	1	
6	1	j	
7	j	1	
8	-j	1	
9	1	-j	
10	1	1	
11	1	j	
12	j	1	
13	-j	1	
14	1	-j	
15	1	1	
16	1	j	
17	j	1	
18	-j	1	
19	1	-j	

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Домашняя работа № 7

Примерный перечень тем

1. Резонансные явления в электрических цепях

Примерные задания

Задача 8.1

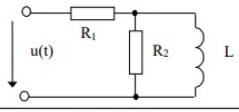
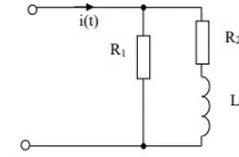
Определение номера варианта и подварианта

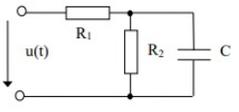
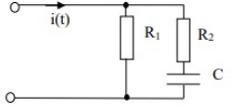
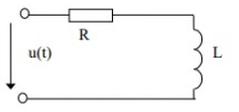
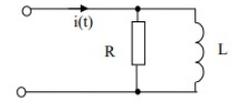
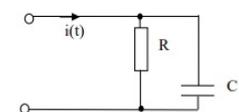
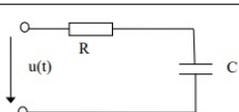
Номер по списку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер подварианта	3	1	3	1	3	1	1	3	3	1

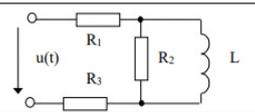
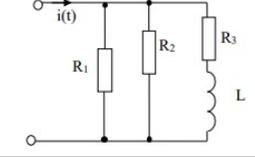
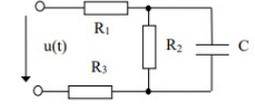
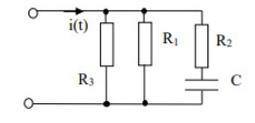
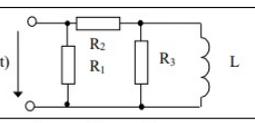
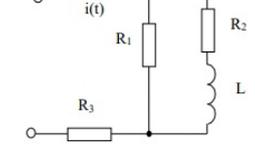
Номер по списку	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Номер варианта	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4
Номер подварианта	3	1	3	1	3	1	4	2	4	2

Номер по списку	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер варианта	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер подварианта	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2

Определите токи и напряжения на всех элементах схемы классическим методом. Качественно постройте графики зависимости токов и напряжений от времени. Воздействие – постоянные токи или напряжения, изменяемые скачком в момент коммутации.

Номер варианта	Воздействие	Подвариант	Схема цепи
1	$u(t) = \begin{cases} U_1, & t < 0, \\ U_2, & t \geq 0. \end{cases}$	3, 4	
2	$i(t) = \begin{cases} I_1, & t < 0, \\ I_2, & t \geq 0. \end{cases}$	1, 2	

Номер варианта	Воздействие	Подвариант	Схема цепи
3	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3,4	
4	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1,2	
5	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3,4	
6	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1,2	
7	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1,2	
8	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3,4	

Номер варианта	Воздействие	Подвариант	Схема цепи
9	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3, 4	
10	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1, 2	
11	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3, 4	
12	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1, 2	
13	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3, 4	
14	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1, 2	

Номер варианта	Воздействие	Подвариант	Схема цепи
15	$u(t) = \begin{cases} U_1, t < 0, \\ U_2, t \geq 0. \end{cases}$	3, 4	
16	$i(t) = \begin{cases} I_1, t < 0, \\ I_2, t \geq 0. \end{cases}$	1, 2	

Номер подварианта	Воздействие
1	$I_1 = 0, I_2 = 1$
2	$I_1 = I, I_2 = 0$
3	$U_1 = 0, U_2 = U$
4	$U_1 = U, U_2 = 0$

Задача 8.2.

Решите задачу 8.1 операторным методом. Сравните с результатами, полученными в задаче 8.1

Задача 8.3.

Определение номера варианта и подварианта

Номер по списку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер варианта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Номер подварианта	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4

Номер по списку	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Номер варианта	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Номер подварианта	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2

Номер по списку	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер варианта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

Номер подварианта	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Определите операторную характеристику цепи, используя операторную схему замещения.

Номер варианта	Схема цепи
1	
2	
3	
4	

Номер подварианта	Воздействие	реакция
1	$u_1(t)$	$u_2(t)$
2	$i_1(t)$	$i_2(t)$
3	$u_1(t)$	$i_2(t)$
4	$i_1(t)$	$u_2(t)$
5	$u_1(t)$	$i_1(t)$
6	$i_1(t)$	$u_1(t)$

**Задача 8.4**

Определите импульсную и переходную характеристики цепей, заданных в задаче 8.3. Качественно постройте графики импульсной и переходной характеристик. Пользуясь одной из рассчитанных характеристик определите соответствующую операторную характеристику, сравните результат с результатом, полученным в задаче 8.3.

**Задача 8.5.**

Пользуясь методом наложения, определите реакцию цепи (задача 8.3) на заданное воздействие. При решении используйте результаты задачи 8.4. Постройте в одной системе координат графики воздействия и реакции.

Номер подварианта	Воздействие	реакция
1	$u_i(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ U_0, & t \geq 0. \end{cases}$	$u_2(t)$
2	$i_i(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ I_0, & t \geq 0. \end{cases}$	$i_2(t)$
3	$u_i(t) = \begin{cases} U_0, & t < 0, \\ U_0 - U_0', & t \geq 0. \end{cases}$	$i_2(t)$
4	$i_i(t) = \begin{cases} I_0, & t < 0, \\ I_0 - I_0', & t \geq 0. \end{cases}$	$u_2(t)$
5	$u_i(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ -U_0', & t \geq 0. \end{cases}$	$i_2(t)$
6	$i_i(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ -I_0', & t \geq 0. \end{cases}$	$u_2(t)$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Домашняя работа № 8

Примерный перечень тем

1. Исследование пассивного четырехполюсника

Примерные задания

**Задача 9.1.**

Известны первичные погонные параметры длинной линии. Определите операторные погонные сопротивление и проводимость, волновое сопротивление, коэффициент распространения.

Выберите определения, характеризующие рассматриваемую линию: однородная, резистивная, без потерь, безиндуктивная, безёмкостная.

Номер варианта	R, Ом/км	G, мкСм/км	L, мГн/км	C, нФ/км
1	0	0	10	5
2	30	0	9	6
3	35	0,4	8	7
4	40	0,5	7	8
5	45	0,6	6	9
6	50	0,7	5	10
7	55	0,8	0	0
8	60	0	9	5
9	65	0	8	6
10	0	0,8	7	7
11	30	0,7	6	8
12	35	0,6	5	9
13	40	0,5	0	10
14	45	0,4	10	0
15	50	0,3	9	5
16	55	0,5	8	6
17	60	0,6	7	7
18	65	0	6	8
19	70	0	5	9
20	0	0,5	0	8
21	30	0,6	10	9
22	35	0	9	10
23	40	0	8	0
24	45	0,4	7	5
25	50	0,5	6	8
26	55	0,6	5	9
27	60	0,7	0	10
28	65	0,8	10	0
29	70	0,8	9	5
30	0	0,7	8	3

**Задача 9.2**

Известны первичные погонные параметры и длина линии (см. таблицу). Амплитуда напряжения на нагрузке  $Z_n = 100$  Ом, подключённой к однородной длинной линии, составляет 1 В, частота воздействия  $\omega = 10^6$  рад/с. Определите длину волны в линии, фазовую скорость, коэффициент отражения в конце линии. Запишите выражения для комплексных амплитуд и мгновенных значений тока и напряжения в линии.

Номер варианта	R, Ом/км	G, мкСм/км	L, мГн/км	C, нФ/км	Длина линии L, м
1	0	0	10	5	10
2	30	0	9	6	15
3	35	0,4	8	7	20
4	40	0,5	7	8	25

5	45	0,6	6	9	30
6	50	0,7	5	10	35
7	55	0,8	0	0	40
8	60	0	9	5	45
9	65	0	8	6	50
10	0	0,8	7	7	55
11	30	0,7	6	8	60
12	35	0,6	5	9	65
13	40	0,5	0	10	70
14	45	0,4	10	0	75
15	50	0,3	9	5	80
16	55	0,5	8	6	85
17	60	0,6	7	7	90
18	65	0	6	8	95
19	70	0	5	9	100
20	0	0,5	0	8	105
21	30	0,6	10	9	110
22	35	0	9	10	115
23	40	0	8	0	120
24	45	0,4	7	5	125
25	50	0,5	6	8	130
26	55	0,6	5	9	135
27	60	0,7	0	10	140
28	65	0,8	10	0	145
29	70	0,8	9	5	150
30	0	0,7	8	3	155

**Задача 9.3**

Известны первичные погонные параметры, длина линии, режим работы. Начертите график распределения амплитуд тока и напряжения вдоль линии. Частота воздействия  $\omega = 10^6$  рад/с, амплитуда 1В.

Номер варианта	L, мГн/км	C, пФ/км	Длина линии L, м	Сопротивление нагрузки
1	10	5	10	0
2	9	6	15	Zв
3	8	7	20	$\infty$
4	7	8	25	0
5	6	9	30	Zв
6	5	10	35	$\infty$
7	0	0	40	0
8	9	5	45	Zв
9	8	6	50	$\infty$
10	7	7	55	0
11	6	8	60	Zв
12	5	9	65	$\infty$
13	0	10	70	0
14	10	0	75	Zв
15	9	5	80	$\infty$
16	8	6	85	0
17	7	7	90	Zв
18	6	8	95	$\infty$

19	5	9	100	0
20	11	18	105	0
21	12	17	110	Zв
22	13	16	115	∞
23	14	15	120	0
24	15	14	125	Zв
25	16	13	130	∞
26	17	12	135	0
27	18	11	140	Zв
28	19	10	145	∞
29	20	9	150	0
30	21	8	155	∞

**Задача 9.4.**

Отрезок линии используется в качестве элемента с сосредоточенными параметрами (емкости, индуктивности, изолятора). Определите минимальную длину отрезка и режим его работы (холостой ход, короткое замыкание), если известна частота воздействия  $\omega$ , первичные параметры линии.

Номер варианта	L, мГн/км	C, нФ/км	$\omega$ , Крад/с	элемент
1	10	5	1	Емкость
2	9	6	2	Индуктивность
3	8	7	3	Изолятор
4	7	8	4	Емкость
5	6	9	5	Индуктивность
6	5	10	6	Изолятор
7	0	0	7	Емкость
8	9	5	8	Индуктивность
9	8	6	9	Изолятор
10	7	7	10	Емкость
11	6	8	11	Индуктивность
12	5	9	12	Изолятор
13	0	10	13	Емкость
14	10	0	14	Индуктивность
15	9	5	15	Изолятор
16	8	6	16	Емкость
17	7	7	17	Индуктивность
18	6	8	18	Изолятор
19	5	9	19	Емкость
20	4	10	20	Индуктивность
21	10	0	21	Изолятор
22	9	9	22	Емкость
23	8	8	23	Индуктивность
24	7	7	24	Изолятор
25	6	6	25	Емкость
26	5	5	26	Индуктивность
27	4	4	27	Изолятор
28	5	3	28	Емкость
29	6	2	29	Индуктивность
30	7	3	30	Изолятор

LMS-платформа – не предусмотрена

**5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Основные определения теории цепей: электрический заряд, электромагнитное поле, электрический ток, напряжение и э.д.с.; электрическая цепь. Мгновенная мощность и энергия.
2. Пассивные элементы электрических цепей. Замещение физических элементов идеализированными. Линейные и нелинейные элементы. Соотношения между токами и напряжениями в идеализированных элементах. Дуальные элементы и цепи.
3. Идеализированные активные элементы цепи. Схемы замещения реальных источников.
4. Управляемые источники тока и напряжения.
5. Топологическое описание электрических схем. Ребро, узел, контур.
6. Основные законы электрических цепей. Законы Кирхгофа. Закон Ома. Топологические и компонентные уравнения. Уравнение электрического равновесия цепи.
7. Классификация цепей и систем. Линейные, нелинейные, параметрические, стационарные и нестационарные цепи и системы.
8. Основные задачи теории электрических цепей.

9. Гармонические колебания. Мгновенное значение, амплитуда, фаза, период, частота, угловая частота, начальная фаза. Среднее и действующее значение. Задача анализа установившегося гармонического режима.
10. Метод комплексных амплитуд. Представление гармонических функций в комплексной форме. Векторные диаграммы на комплексной плоскости.
11. Входное комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд.
12. Идеализированные элементы цепи при гармоническом воздействии.
13. Анализ электрических цепей методом комплексных амплитуд.
14. Энергетические процессы в смешанной цепи при гармоническом воздействии. Мгновенная, активная, реактивная, полная и комплексная мощности. Условия передачи максимума средней мощности от источника в нагрузку. Баланс мощности.
15. Преобразование схем электрических цепей. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединением. Эквивалентные источники напряжения и тока. Перенос источников в схеме. Обобщенная ветвь электрической цепи.
16. Основные методы расчета сложных электрических цепей. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения.
17. Индуктивно-связанные электрические цепи при гармоническом воздействии. Взаимная индуктивность. Индуктивность рассеяния. ЭДС взаимной индукции. Коэффициент индуктивной связи. Согласное и встречное включение индуктивностей. Применение метода комплексных амплитуд для анализа индуктивно-связанных цепей.
18. Уравнения и схемы замещения линейного трансформатора. Свойства идеального трансформатора. Входное сопротивление нагруженного трансформатора.
19. Понятие о комплексных частотных характеристиках линейных цепей и систем. Входные и передаточные КЧХ. Амплитудно-частотная, фазо-частотная и амплитудно-фазовая характеристики.
20. Резонанс в последовательном контуре. Частотные характеристики высокочастотного последовательного контура вблизи резонансной частоты. Избирательные свойства контура. Обобщенная расстройка. Полоса пропускания. Добротность. Энергетические соотношения в контуре при резонансе.
21. Влияние нагрузки и внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства контура.
22. Резонанс в параллельном контуре. Частотные характеристики параллельного колебательного контура.
23. Классификация четырехполюсников. Основные уравнения и системы первичных параметров неавтономных четырехполюсников. Схемы замещения.
24. Соединения четырехполюсников.
25. Вторичные параметры четырехполюсников.
26. Возникновение переходных процессов. Понятие о коммутации. Принцип непрерывности энергии электрического и магнитного полей. Законы коммутации. Начальные условия.
27. Классический метод анализа переходных процессов. Свободные и принужденные составляющие токов и напряжений.
28. Общая схема применения классического метода анализа переходных процессов. Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядков при подключении к ним источников постоянного и гармонического напряжения.

29. Преобразование Лапласа и его применение к решению дифференциальных уравнений.
30. Свойства преобразования Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
31. Операторные схемы замещения идеализированных двухполюсных элементов.
32. Использование операторного метода при анализе переходных процессов.
33. Операторные характеристики линейных цепей и методы их определения.
- Операторный метод анализа прохождения сигналов через линейные цепи.
34. Единичные функции и их свойства. Переходная и импульсная характеристики линейной цепи.
35. Связь между операторными, частотными и временными характеристиками цепей.
36. Применение импульсной и переходной характеристик для анализа прохождения детерминированных колебаний через линейные цепи.
37. Первичные параметры однородной длинной линии.
38. Дифференциальные уравнения однородной длинной линии.
39. Вторичные параметры однородной длинной линии.
40. Режимы работы однородной длинной линии при гармоническом воздействии.
41. Падающая и отраженная волны.
42. Согласованная длинная линия, режим бегущих волн.
43. Стоячие и смешанные волны в длинной линии.
44. Входное сопротивление отрезка однородной длинной линии
45. Классификация фильтров.
46. Аппроксимация АЧХ прототипа фильтра нижних частот функциями Баттерворта.
47. Аппроксимация АЧХ прототипа фильтра нижних частот полиномами Чебышева, Золотарева (фильтры Кауэра).
48. Расчет пассивных фильтров. Нормирование частоты. Синтез фильтров верхних частот. Синтез полосовых фильтров.
49. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
50. Нелинейные резистивные элементы при гармоническом внешнем воздействии (режим малого сигнала).
51. Нелинейные резистивные элементы при гармоническом внешнем воздействии (режим большого сигнала).
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-2	П-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4

					Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Домашняя работа № 7 Домашняя работа № 8 Экзамен
--	--	--	--	--	---