

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Распределительные электрические сети**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теоретические основы электротехники**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Козьмина И.С.                |
|  | Идентификатор                                      | Ra036a963-KozminaIS-f85c8f2a |

И.С.  
Козьмина

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Валянский А.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b |

А.В.  
Валянский

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Шаров Ю.В.                    |
|  | Идентификатор                                      | R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf |

Ю.В. Шаров

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-5 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ИД-1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях

ИД-2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

ИД-3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

2. РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в электроэнергетике и электротехнике

ИД-2 Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

ИД-3 Демонстрирует умение применять технологии больших данных к решению задач электротехники и электроэнергетики

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Защита расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока» (Контрольная работа)

2. Защита расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока» (Контрольная работа)

3. Защита расчетного задания №3 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой» (Контрольная работа)

4. Защита расчетного задания №4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами» (Контрольная работа)

5. Контрольная работа №2 «Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока» (Контрольная работа)

6. Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и длинные линии» (Контрольная работа)

7. Контрольная работа №4 «Расчет трехфазных электрических цепей» (Контрольная работа)

8. Контрольная работа №5 «Переходные процессы в линейных электрических цепях» (Контрольная работа)

9. Контрольная работа №8 «Расчет 2-хпроводной линии. Электрическое поле. Магнитное поле» (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока» (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Итоговая защита лабораторных работ (1 семестр) (Интервью)
2. Итоговая защита лабораторных работ (2 семестр) (Интервью)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока» (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа №2 «Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока» (Контрольная работа)
- КМ-3 Защита расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока» (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока» (Контрольная работа)
- КМ-5 Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и длинные линии» (Контрольная работа)
- КМ-6 Итоговая защита лабораторных работ (1 семестр) (Интервью)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                                                       | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                         | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|                                                                                                         | Срок КМ:                        | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   | 18   |
| Линейные электрические цепи постоянного тока                                                            |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Линейные электрические цепи постоянного тока                                                            |                                 | +    |      | +    |      |      | +    |
| Линейные электрические цепи синусоидального тока                                                        |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Линейные электрические цепи синусоидального тока                                                        |                                 |      | +    |      | +    |      | +    |
| Линейные электрические цепи несинусоидального тока. Установившиеся процессы в нелинейных цепях          |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Линейные электрические цепи несинусоидального тока                                                      |                                 |      |      |      |      |      | +    |
| Установившиеся процессы в нелинейных цепях                                                              |                                 |      |      |      |      |      | +    |
| Четырехполюсники и электрические фильтры. Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Четырехполюсники и электрические фильтры                                                                |                                 |      |      |      |      | +    | +    |
| Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами                                           |                                 |      |      |      |      | +    |      |
| Вес КМ:                                                                                                 |                                 | 10   | 15   | 20   | 25   | 10   | 20   |

## 6 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-7 Контрольная работа №4 «Расчет трехфазных электрических цепей» (Контрольная работа)  
 КМ-8 Контрольная работа №5 «Переходные процессы в линейных электрических цепях» (Контрольная работа)  
 КМ-9 Защита расчетного задания №3 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой» (Контрольная работа)  
 КМ-10 Защита расчетного задания №4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами» (Контрольная работа)  
 КМ-11 Контрольная работа №8 «Расчет 2-хпроводной линии. Электрическое поле. Магнитное поле» (Контрольная работа)  
 КМ-12 Итоговая защита лабораторных работ (2 семестр) (Интервью)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                                                                                                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                                                       | Индекс КМ:                      | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 | КМ-10 | КМ-11 | КМ-12 |
|                                                                                                                                                       | Срок КМ:                        | 18   | 18   | 18   | 18    | 18    | 18    |
| Трехфазные электрические цепи                                                                                                                         |                                 |      |      |      |       |       |       |
| Трехфазные электрические цепи                                                                                                                         |                                 | +    |      | +    |       |       | +     |
| Высшие гармоники и симметричные составляющие ЭДС, токов и напряжений трехфазных электрических цепей                                                   |                                 |      |      |      |       |       |       |
| Высшие гармоники и симметричные составляющие ЭДС, токов и напряжений трехфазных электрических цепей                                                   |                                 |      |      | +    |       |       |       |
| Переходные процессы в линейных электрических цепях. Переходные процессы в нелинейных цепях. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами |                                 |      |      |      |       |       |       |
| Переходные процессы в линейных электрических цепях.                                                                                                   |                                 |      | +    |      | +     |       |       |
| Переходные процессы в нелинейных цепях                                                                                                                |                                 |      | +    |      | +     |       | +     |
| Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами                                                                                             |                                 |      | +    |      | +     |       | +     |
| Основы теории электромагнитного поля. Электростатическое поле. Стационарные электрические и магнитные поля. Переменное электромагнитное поле          |                                 |      |      |      |       |       |       |
| Основы теории электромагнитного поля. Электростатическое поле                                                                                         |                                 |      |      |      |       | +     | +     |
| Стационарные электрические и магнитные поля                                                                                                           |                                 |      |      |      |       | +     | +     |
| Переменное электромагнитное поле                                                                                                                      |                                 |      |      |      |       | +     | +     |
| Вес КМ:                                                                                                                                               |                                 | 10   | 10   | 25   | 25    | 10    | 20    |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                                                   | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях | Знать:<br>понятия нелинейных электрических и магнитных цепей, методы их расчета<br>понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей<br>основные понятия электрических цепей с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями<br>понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета<br>основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока<br>методы расчета переходных процессов в | КМ-1 Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока» (Контрольная работа)<br>КМ-2 Контрольная работа №2 «Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока» (Контрольная работа)<br>КМ-3 Защита расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока» (Контрольная работа)<br>КМ-4 Защита расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока» (Контрольная работа)<br>КМ-5 Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и длинные линии» (Контрольная работа)<br>КМ-6 Итоговая защита лабораторных работ (1 семестр) (Интервью)<br>КМ-7 Контрольная работа №4 «Расчет трехфазных электрических цепей» (Контрольная работа)<br>КМ-9 Защита расчетного задания №3 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой» (Контрольная работа)<br>КМ-18 Итоговая защита лабораторных работ (2 семестр) (Интервью) |

|                                                            |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                            |                       | <p>нелинейных электрических цепях</p> <p>Уметь:</p> <p>описывать уравнениями электромагнитные процессы в электрических цепях</p> <p>рассчитывать трехфазные электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями и с динамическими нагрузками</p> <p>рассчитывать трехфазные электрические цепи со статическими нагрузками</p> <p>рассчитывать параметры четырехполюсников</p> <p>рассчитывать электрические цепи синусоидального тока, строить векторно-топографические диаграммы</p> <p>рассчитывать установившиеся режимы в нелинейных электрических и магнитных цепях</p> <p>рассчитывать электрические цепи постоянного тока</p> |        |
| ОПК-5                                                      | ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> | Использует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знать: |
| КМ-8 Контрольная работа №5 «Переходные процессы в линейных |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |

|       |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока                         | законы коммутации, классический и операторный методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях<br>Уметь:<br>рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами                                                                                                                                                                                                      | электрических цепях» (Контрольная работа)<br>КМ-10 Защита расчетного задания №4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами» (Контрольная работа)                                                                                                                                                    |
| ОПК-5 | ИД-З <sub>ОПК-5</sub> Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами | Знать:<br>основные понятия, законы, явления и уравнения электромагнитного поля, классификацию электромагнитных полей, описание энергии и механических проявлений электромагнитных полей, волновые процессы в переменных полях<br>понятия электрических цепей с распределенными параметрами, общее решение однородных линий в установившемся и переходном режимах<br>Уметь:<br>рассчитывать сопротивления, индуктивности и емкости | КМ-5 Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и длинные линии» (Контрольная работа)<br>КМ-6 Итоговая защита лабораторных работ (1 семестр) (Интервью)<br>КМ-14 Контрольная работа №8 «Расчет 2-хпроводной линии. Электрическое поле. Магнитное поле» (Контрольная работа)<br>КМ-18 Итоговая защита лабораторных работ (2 семестр) (Интервью) |



|       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                   | <p>проводящих тел</p> <p>рассчитывать установившиеся режимы в линейных цепях с распределенными параметрами</p> <p>рассчитывать переходные процессы в длинных линиях без потерь</p> <p>рассчитывать электромагнитные поля</p> |                                                                                                                      |
| РПК-1 | ИД-2 <sub>РПК-1</sub> Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей              | Знать:<br><p>знать цифровые технологии в электротехнике и электроэнергетике</p>                                                                                                                                              | КМ-1 Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока» (Контрольная работа)                        |
| РПК-1 | ИД-3 <sub>РПК-1</sub> Демонстрирует умение применять технологии больших данных к решению задач электротехники и электроэнергетики | Уметь:<br><p>использовать современные цифровые технологии в электротехнике</p>                                                                                                                                               | КМ-2 Контрольная работа №2 «Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока» (Контрольная работа) |

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 5 семестр

#### КМ-1. Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

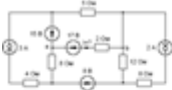
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

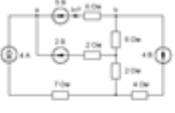
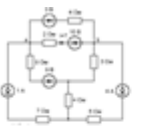
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

#### Краткое содержание задания:

1. Сформулировать метод эквивалентного генератора.
2. Найти ток  $I$  методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора  $U_{xx}$  и  $R_{vx}$ .

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Сформулировать метод эквивалентного генератора</li> <li>2.Сформулировать метод контурных токов</li> <li>3.Сформулировать метод узловых потенциалов</li> </ol>                                                                                        |
| Знать: знать цифровые технологии в электротехнике и электроэнергетике            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Описать работу с палитрой блоков</li> <li>2.описать принцип работы с блоком библиотек</li> </ol>                                                                                                                                                     |
| Уметь: описывать уравнения электромагнитные процессы в электрических цепях       |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти ток <math>I</math> методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора <math>U_{xx}</math> и <math>R_{vx}</math></li> </ol> |
| Уметь: рассчитывать электрические цепи постоянного тока                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Найти ток <math>I</math> методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора <math>U_{xx}</math> и <math>R_{vx}</math></li> </ol>                                                                                      |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |  <p>2. Найти ток <math>I</math> методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора <math>U_{xx}</math> и <math>R_{вх}</math></p>  |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-2. Контрольная работа №2 «Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

1. 1. Ответить на вопрос
2. 2. Решить задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета</p>             | <p>1. Знать синусоидальную функцию, соответствующую комплексному значению <math>\dot{E} = -60 + j80</math> В</p> <p>2.</p>                                                                                                                        |
| <p>Уметь: рассчитывать электрические цепи синусоидального тока, строить векторно-топографические диаграммы</p> | <p>1.1.Найти <math>U_{12}</math></p>  <p>2.2.Найти <math>U_{ab}</math></p>  |
| <p>Уметь: использовать современные цифровые технологии в электротехнике</p>                                    | <p>1.Рассчитать токи в цепи синусоидального тока, используя программу Simln Tech</p>                                                                                                                                                              |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-3. Защита расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока»**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

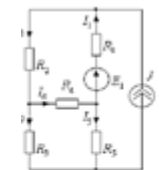
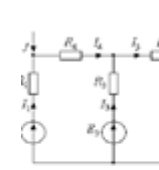
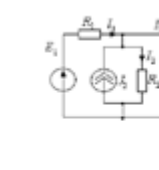
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

1. Записать по законам Кирхгофа систему уравнений
2. Рассчитать схему, заданным методом расчета

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Записать по законам Кирхгофа систему уравнений</li> <li>2. Записать, используя метод контурных токов, систему уравнений</li> <li>3. Записать, используя метод узловых потенциалов, систему уравнений</li> </ol>  |
| Уметь: описывать уравнениями электромагнитные процессы в электрических цепях     | <div style="text-align: center;">  <p>Определить токи методом контурных токов и методом узловых потенциалов. Сопротивления резисторов даны в [Ом].</p> </div> <p>1.</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | <div data-bbox="766 246 1228 414">  <p> <math>R_1 = 2 \text{ Ом}, R_2 = 3 \text{ Ом}, R_3 = 2 \text{ Ом}, R_4 = 1 \text{ Ом},</math><br/> <math>R_5 = 2 \text{ Ом}, E_1 = 6 \text{ В}, J = 2 \text{ А}.</math> </p> <p>Определить токи в ветвях, применив преобразование «треугольник» <math>\rightarrow</math> «звезда»</p> </div> <div data-bbox="758 548 782 582">2.</div> <div data-bbox="766 604 1228 772">  <p> <math>R_1 = 4 \text{ Ом}, R_2 = 6 \text{ Ом}, R_3 = 1 \text{ Ом},</math><br/> <math>R_4 = 2 \text{ Ом}, R_5 = 6 \text{ Ом}, E_1 = 48 \text{ В}, E_2 = 10 \text{ В},</math><br/> <math>E_3 = 40 \text{ В}, J = 2 \text{ А}.</math> </p> <p>Найти ток, значение узловой ток <math>J</math> двумя эквивалентными источниками ЭДС. Составить баланс мощностей</p> </div> <div data-bbox="758 907 782 940">3.</div> |
| <p>Уметь: рассчитывать электрические цепи постоянного тока</p> | <div data-bbox="766 974 1228 1142">  <p> <math>R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 2 \text{ кОм}, R_3 = 500 \text{ Ом},</math><br/> <math>E_1 = 25 \text{ В}, J_1 = 125 \text{ мА}.</math> </p> <p>Определить токи ветвей методом контурных токов и методом узловых потенциалов.</p> </div> <div data-bbox="758 1265 782 1299">1.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-4. Защита расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока»

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

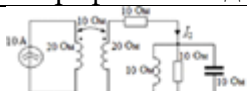
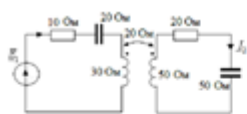
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

### Краткое содержание задания:

1. Описать методы расчета, используемые в расчетном задании
2. Рассчитать схему, оптимальным методом расчета

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета             | <p>1..Сформулировать сущность комплексного метода расчета разветвленной цепи синусоидального тока</p> <p>2.Описать этапы расчета разветвленной цепи синусоидального тока с индуктивносвязанными катушками</p> <p>3.Сформулировать правила построения векторно-топографической диаграммы напряжений</p>                                                                                                                                                                                                                               |
| Уметь: рассчитывать электрические цепи синусоидального тока, строить векторно-топографические диаграммы | <div style="text-align: center;">  <p>Определить ток <math>I_2</math>. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <p>1.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Определить <math>I_2</math> и <math>E_2</math>. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <p>2.</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <div data-bbox="746 232 979 394"> <p><math>I_3 = 2 \text{ A}</math>.</p> <p>Определить <math>I_1</math>, <math>I_2</math>, <math>E</math>: показание вольтметра. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <div data-bbox="715 555 743 589">3.</div> <div data-bbox="746 589 979 712"> <p>Подобрать <math>X_L</math> по условию резонанса в цепи. В режиме резонанса найти ток. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <div data-bbox="715 913 743 947">4.</div> |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-5. Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и длинные линии»

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

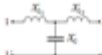
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

#### Краткое содержание задания:

1. Ответить на вопрос
2. Решить задачу



### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: понятия электрических цепей с распределенными параметрами, общее решение однородных линий в установившемся и переходном режимах</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулировать определение, что называется четырехполюсником</li> <li>2. Сформулировать определение, что называется фильтром</li> <li>3. Описать экспериментальное определение первичных параметров четырехполюсников</li> <li>4. Как определить коэффициент отражения в конце линии с волновым сопротивлением <math>Z_0</math></li> <li>5. Определение первичных параметров в длинных линиях</li> <li>6. Причины возникновения волновых процессов в длинных линиях</li> <li>7. Определение длинных линий с потерями и без потерь</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Уметь: рассчитывать параметры четырехполюсников</p>                                                                                        | <div style="text-align: center;">  </div> <p>Дано: <math>Z_1 = 4 \text{ Ом}</math>, <math>Z_2 = 40 \text{ Ом}</math>,<br/> <math>R_1 = R_2 = 40 \text{ Ом}</math>.<br/>     Определить <math>A</math> - параметры и характеристическое сопротивление четырехполюсника.</p> <p>1.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Дано: <math>R_1 = R_2 = 40 \text{ Ом}</math>.<br/>     Определить <math>A</math> - параметры и характеристическое сопротивление четырехполюсника.</p> <p>2.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Дано: <math>Z_1 = Z_2 = 10 \text{ Ом}</math>, <math>Z_0 = 40 \text{ Ом}</math>.<br/>     Определить <math>A</math> - параметры и характеристическое сопротивление четырехполюсника.</p> <p>3.</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                               | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 | <p>Линия без потерь нагружена на активное сопротивление, численно равное волновому. Частота <math>f=100</math> МГц, фазовая скорость <math>v = 2 \cdot 10^8</math> м/с, индуктивность линии <math>L_0=2</math> мкГн/м. В конце линии измерено напряжение <math>U_2 = 100</math> В. Найти <math>U</math> и <math>I</math> на расстоянии 0,25 м от конца линии.</p> <p>4.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Уметь: рассчитывать установившиеся режимы в линейных цепях с распределенными параметрами</p> |  <p>Дано: <math>X_{L1} = 20</math> Ом, <math>X_{L2} = 60</math> Ом, <math>X_{L3} = 10</math> Ом, <math>X_C = 35</math> Ом.</p> <p>Определить А - параметры четырехполюсника.</p> <p>1.</p> <p>Линия с волновым сопротивлением <math>Z_0=50+10-j</math> Ом нагружена на активное сопротивление <math>R_0 = 200-j5</math> Ом. Длина линии <math>l=\lambda(1+0,3-j0,8)</math>. Построить распределение <math>U(x)</math> и <math>I(x)</math>, если на входе линии <math>U_1=100+20-j</math> В.</p> <p>2.</p> <p>Линия без потерь нагружена на активное сопротивление, численно равное волновому. Частота <math>f=100</math> МГц, фазовая скорость <math>v = 2 \cdot 10^8</math> м/с, индуктивность линии <math>L_0=2</math> мкГн/м. В конце линии измерено напряжение <math>U_2 = 100</math> В. Найти <math>U</math> и <math>I</math> на расстоянии 0,25 м от конца линии.</p> <p>3.</p> |

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-6. Итоговая защита лабораторных работ (1 семестр)

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится по совокупности защиты лабораторных работ за семестр. Контрольное мероприятие предназначено для оценки достижения обучающимися части запланированных результатов обучения по дисциплине и этапа формирования запланированной компетенции. Проверка выполняется в течении 5 дней с момента сдачи работы студентом.

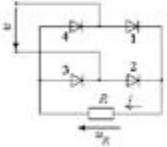
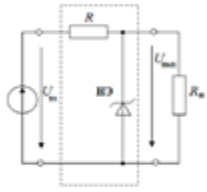
#### Краткое содержание задания:

После беседы выставляется средняя итоговая оценка по защитам за все лабораторные работы в течение учебного семестра

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                    | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные понятия электрических цепей с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями | 1.Расчёт простейших нелинейных цепей при параллельном соединении элементов<br>2.Типы вольтамперных характеристик нелинейных резистивных элементов<br>3.Какие характерные отличия составляющих разложения в ряд Фурье напряжения меандра и однополупериодного выпрямления?                                                                              |
| Знать: основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока                     | 1.Как экспериментально определить, является ли двухполюсник активным или пассивным?<br>2.Можно ли использовать принцип наложения для вычисления напряжения на источнике тока?<br>3.Известно, что линия без потерь нагружена на чисто реактивную нагрузку. Как по графику распределения действующего значения вдоль линии определить характер нагрузки? |
| Знать: понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета          | 1.Определить коэффициент связи $k_{св}$ индуктивно-связанных катушек. В каких пределах он изменяется? Зависит ли коэффициент связи от частоты? Аргументируйте ответ<br>2.По каким из графиков, полученных в результате моделирования, следует определять добротность, резонансную частоту и ширину резонансной кривой?                                 |
| Знать: понятия нелинейных электрических и магнитных цепей, методы                                    | 1.Методы анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока. Графические методы расчета нелинейных цепей                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |      |      |      |       |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|------|-------|---|----|----------|---|-----|---|---|-----|---|------------|---|---|---|---|---|----|---------------|---|-----|---|---|-----|---|---------------|---|------|------|------|------|-------|
| Запланированные<br>результаты обучения по<br>дисциплине                                                                                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |      |      |       |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| их расчета                                                                                                                                               | 2.Расчёт простейших нелинейных цепей при<br>последовательном соединении элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |      |      |      |       |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| Знать: понятия<br>электрических цепей с<br>распределенными<br>параметрами, общее<br>решение однородных<br>линий в установившемся и<br>переходном режимах | <div>1. Построить распределение модуля входного сопротивления <math>Z_{вх}(n)</math><br/>а) в режиме согласованной нагрузки;<br/>б) в режиме холостого хода;<br/>в) при емкостной нагрузке.</div> <div>1.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |      |      |      |       |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| Уметь: описывать<br>уравнениями<br>электромагнитные<br>процессы в электрических<br>цепях                                                                 | 1.Как изменятся результаты проверки экспериментальных<br>данных, если при построении ВАХ и расчете параметров<br>эквивалентных двухполюсников учитывать внутренние<br>сопротивления приборов? Проведите пример                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |      |      |      |       |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| Уметь: рассчитывать<br>установившиеся режимы в<br>нелинейных электрических<br>и магнитных цепях                                                          | <div><p>Найти <math>I_2</math>.</p><p>ВАХНЗ:</p><table><tr><td><math>U, В</math></td><td>0</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td><math>I_2, А</math></td><td>0</td><td>0,5</td><td>1</td><td>2</td><td>3,5</td><td>5</td></tr></table></div> <div>1.</div> <div><p>Найти <math>I_1</math>.</p><p>ВАХНЗ:</p><table><tr><td>ВАХ <math>U, В</math></td><td>0</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>НЗ1: <math>I_1, А</math></td><td>0</td><td>0,5</td><td>1</td><td>2</td><td>3,5</td><td>5</td></tr><tr><td>НЗ2: <math>I_2, А</math></td><td>0</td><td>3,75</td><td>5,75</td><td>7,75</td><td>9,75</td><td>11,75</td></tr></table></div> <div>2.</div> | $U, В$ | 0    | 3    | 5    | 7     | 9 | 10 | $I_2, А$ | 0 | 0,5 | 1 | 2 | 3,5 | 5 | ВАХ $U, В$ | 0 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | НЗ1: $I_1, А$ | 0 | 0,5 | 1 | 2 | 3,5 | 5 | НЗ2: $I_2, А$ | 0 | 3,75 | 5,75 | 7,75 | 9,75 | 11,75 |
| $U, В$                                                                                                                                                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3      | 5    | 7    | 9    | 10    |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| $I_2, А$                                                                                                                                                 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,5    | 1    | 2    | 3,5  | 5     |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| ВАХ $U, В$                                                                                                                                               | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3      | 5    | 7    | 9    | 10    |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| НЗ1: $I_1, А$                                                                                                                                            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,5    | 1    | 2    | 3,5  | 5     |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |
| НЗ2: $I_2, А$                                                                                                                                            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,75   | 5,75 | 7,75 | 9,75 | 11,75 |   |    |          |   |     |   |   |     |   |            |   |   |   |   |   |    |               |   |     |   |   |     |   |               |   |      |      |      |      |       |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | <p>Представлена схема двухполупериодного выпрямления (мостовой схеме). Используя метод кусочно-линейной аппроксимации, построить кривые мгновенного значения напряжения на диодах, тока и напряжения на резисторе (выходного напряжения), если частота входного синусоидального напряжения <math>f=50\text{ Гц}</math>, действующее значение синусоидального напряжения на входе <math>U=10\text{ В}</math>, сопротивление линейного резистора <math>R=700+10n\text{ Ом}</math> (<math>N</math> - номер группы, <math>n</math> - номер по списку группы).</p>  <p>3.</p> <p>Для нелинейной цепи, схема которой приведена, построить зависимость <math>U_{\text{нн}}(U_{\text{нн}})</math>, если <math>R=100\text{ Ом}</math>, <math>U_{\text{нн}} = 6\text{ В}</math> при следующих значениях сопротивления нагрузки <math>R_{\text{н}}</math>:<br/> 1) <math>R_{\text{н}}=?</math>, 2) <math>R_{\text{н}}=100\text{ Ом}</math>, 3) <math>R_{\text{н}}=330\text{ Ом}</math>.</p>  <p>4.</p>                                                                         |
| <p>Уметь: рассчитывать электрические цепи постоянного тока</p> | <p>1.. Как изменятся входные и взаимные проводимости, коэффициенты передачи по току, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>значение <math>E1</math> (или <math>J4</math>) увеличить в два раза;</li> <li>значение <math>E1</math> (или <math>J4</math>) уменьшить в два раза;</li> <li>значение <math>R1</math> (или <math>R2, R3</math>) увеличить в два раза;</li> <li>значение <math>R1</math> (или <math>R2, R3</math>) уменьшить в два раза</li> </ol> <p>2. Две катушки соединены последовательно и подключены к источнику синусоидального напряжения. Был измерен сдвиг фаз между напряжением и током для двух значений <math>k_{\text{св}}</math>: <math>k_{\text{св}1}=0,7</math> и <math>k_{\text{св}2}=0,5</math>. Измерение показало, что <math>\varphi_2 &gt; \varphi_1</math>. Согласно или встречно соединены катушки? Как влияет на добротность и ширину резонансной кривой изменение резистивного сопротивления последовательного <math>RLC</math> контура? Используйте результаты моделирования для обоснования ответа</p> <p>3. Известно, что линия без потерь нагружена на чисто реактивную нагрузку. Как по графику распределения действующего значения вдоль линии определить характер нагрузки?</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать электрические цепи синусоидального тока, строить векторно-топографические диаграммы | <p>1. Построить распределение модуля входного сопротивления <math>Z_{in}(\omega)</math></p> <p>а) в режиме согласованной нагрузки;<br/> б) в режиме холостого хода;<br/> в) при емкостной нагрузке.</p> <p>1.</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### 6 семестр

#### КМ-7. Контрольная работа №4 «Расчет трехфазных электрических цепей»

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

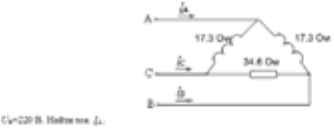
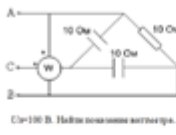
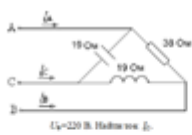
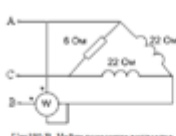
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

#### Краткое содержание задания:

1. Ответить на вопрос
2. Решить задачу

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                   | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение симметричным трёхфазным электрическим цепям</li> <li>2. Дать определение несимметричным трёхфазным электрическим цепям</li> <li>3. Написать какие бывают соединения трёхфазных цепей. Четырёхпроводная система (с нейтральным проводом)</li> <li>4. Дать определение трёхфазной четырёхпроводной системы</li> </ol>                                                    |
| <p>Уметь: рассчитывать трехфазные цепи со статическими нагрузками</p>                               | <div style="text-align: center;">  <p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p>  <p>4.</p> </div> |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-8. Контрольная работа №5 «Переходные процессы в линейных электрических цепях»**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

1. 1. Ответить на вопрос
2. 2. Решить задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: законы коммутации, классический и операторный методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях | 1. Дать определение независимых начальных условий<br>2. Дать определение зависимых начальных условий<br>3. Сформулировать основные требования к классическому методу расчета переходных процессов<br>4. Сформулировать основные требования к операторному методу расчета переходных процессов |
| Уметь: рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами                   | 1. Рассчитать ток классическим методом                                                                                                                                                                                                                                                        |



| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <div data-bbox="874 226 1093 347"> </div> <p data-bbox="746 584 1300 613">2. Рассчитать ток классическим методом</p> <div data-bbox="746 622 1093 728"> </div> <p data-bbox="746 972 1300 1001">3. Рассчитать ток классическим методом</p> <div data-bbox="874 1010 1093 1115"> </div> <p data-bbox="746 1359 1300 1388">4. Рассчитать ток классическим методом</p> <div data-bbox="874 1397 1093 1518"> </div> |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-9. Защита расчетного задания №3 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой»**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №1 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

1. Описать методы расчета, используемые при расчете трехфазных цепей
2. Рассчитать заданную схему и построить векторно-топографическую диаграмму напряжений

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соединения трёхфазных цепей. Способы соединения генератора и нагрузки Векторные диаграммы, токи, напряжения, мощности симметричных цепей, уравновешенные системы токов и напряжений</li> <li>2.Соединения трёхфазных цепей. Трёхпроводная система (без нейтрального провода). Векторные диаграммы, токи, напряжения, мощности симметричных цепей, методы расчета</li> <li>3.Расчёт трёхфазных цепей методом преобразований. Напряжение смещения нейтрали</li> <li>4.Измерение мощности в трёхфазных цепях</li> </ol> |
| Уметь: рассчитывать трехфазные электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями и с динамическими нагрузками |  <p>Дано: <math>E_4 = 220 \text{ В}</math>, <math>\frac{1}{\omega C} = \omega L = R = 5 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Построить векторную диаграмму и определить показания приборов</p> <p>1.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <div data-bbox="718 235 933 358"> </div> <div data-bbox="710 369 893 504"> <p>Дано: <math>E_0 = 100 \text{ В}</math>,<br/> <math>\frac{1}{\omega C} = 20 \text{ Ом}</math>,<br/> <math>\frac{1}{\omega L_1} = 40 \text{ Ом}</math>,<br/> <math>\omega L_2 = 10 \text{ Ом}</math>.<br/> Определить показание вольтметра.</p> </div> <div data-bbox="678 548 710 593"> <p>2.</p> </div> <div data-bbox="718 593 893 694"> </div> <div data-bbox="710 705 1005 750"> <p>Дано: <math>U_1 = 380 \text{ В}</math>, <math>Z_1 = Z_2 = 10 + j10 \text{ Ом}</math>, <math>Z_3 = 10 \text{ Ом}</math>.<br/> Определить показание ваттметра</p> </div> <div data-bbox="678 907 710 952"> <p>3.</p> </div> <div data-bbox="718 952 917 1064"> </div> <div data-bbox="710 1075 965 1120"> <p>Дано: <math>U_1 = 60\sqrt{2} \text{ В}</math>, <math>\omega L = 45 \text{ Ом}</math>, <math>R = 15 \text{ Ом}</math><br/> Найти ток <math>I</math> и показание ваттметра</p> </div> <div data-bbox="678 1265 710 1310"> <p>4.</p> </div> |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-10. Защита расчетного задания №4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами»

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

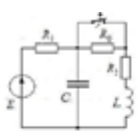
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

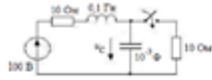
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №1 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

### Краткое содержание задания:

1. Описать методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами
2. Рассчитать переходной ток или напряжение в заданной схеме

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: законы коммутации, классический и операторный методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классический метод расчёта переходных процессов в электрических цепях. Методика применения этого метода</li> <li>2. Переходные процессы в цепях с одним накопителем – RC. Свободные, принуждённые, переходящие и установившиеся составляющие переходных токов и напряжений</li> <li>3. Законы коммутации, зависимые и независимые начальные условия</li> <li>4. Обобщенные законы коммутации</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Уметь: рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами</p>                   | <div style="text-align: center;">  <p>Дано: <math>p_1 = p_2 = 7 \cdot 100 \text{ 1/c}</math><br/>Найти: <math>i(t)</math>.</p> </div> <p>1.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Дано: <math>R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}</math>, <math>L = 0.1 \text{ Гн}</math>,<br/><math>C = 10^{-3} \text{ Ф}</math>, <math>E = 160 \text{ В}</math>, <math>R_2 = 20 \text{ Ом}</math>, <math>p_{1,2} = -100 \pm j100 \text{ 1/c}</math>.<br/>Найти: ток в индуктивном элементе</p> </div> <p>2.</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |  <p>Дано: <math>p_{0,2} = 7100 \text{ нДж}</math> <math>j1000 \text{ В/с}</math><br/>Найти <math>u_C(t)</math></p> <p>3.</p>  <p>Дано: <math>p_1 = 750 \text{ В/с}</math>, <math>p_2 = 7200 \text{ В/с}</math><br/>Найти <math>u_C(t)</math></p> <p>4.</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-11. Контрольная работа №8 «Расчет 2-хпроводной линии. Электрическое поле. Магнитное поле»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

#### Краткое содержание задания:

1. Ответить на вопрос

## 2. Решить задачу

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                 | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: основные понятия, законы, явления и уравнения электромагнитного поля, классификацию электромагнитных полей, описание энергии и механических проявлений электромагнитных полей, волновые процессы в переменных полях</p> | <p>1. Электростатическое поле в диэлектриках - электрическое смещение<br/> 2. Электростатическое поле в диэлектриках - явление поляризации<br/> 3. Электростатическое поле в диэлектриках - поляризованность<br/> 4. Электростатическое поле - граничные условия в электростатике<br/> 5. Электростатическое поле - граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков</p> |
| <p>Уметь: рассчитывать сопротивления, индуктивности и емкости проводящих тел</p>                                                                                                                                                  | <div data-bbox="837 712 965 840" data-label="Image"> </div> <p>Полый алюминиевый провод с током <math>I</math> имеет радиусы <math>R_1</math> и <math>R_2</math>. Определить зависимость напряженности магнитного поля <math>H(r)</math> от расстояния <math>r</math> до оси провода. Относительная магнитная проницаемость среды равна 1.</p> <p>1.</p>                           |
| <p>Уметь: рассчитывать электромагнитные поля</p>                                                                                                                                                                                  | <p>1. В коаксиальном кабеле радиус жила <math>R_1 = 0.7</math> мм, внутренний радиус оболочки <math>R_2 = 3</math> мм, внешний радиус оболочки <math>R_3 = 3.2</math> мм. Магнитная проницаемость воздуха <math>\mu_0</math>. Найти индуктивность кабеля, считая что <math>R_1 \ll R_2 \ll R_3</math>. Длина кабеля 50 м.</p> <p>1.</p>                                            |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>В коаксиальном кабеле радиус жила <math>R_1 = 0,7</math> мм, внутренний радиус оболочки <math>R_2 = 3</math> мм, внешний радиус оболочки <math>R_3 = 3,2</math> мм. Материал проводимости жила <math>\mu_1</math>. Найти индуктивность кабеля, считая что <math>R_2 = R_3</math>. Длина кабеля 50 м.</p> <p>2.</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-12. Итоговая защита лабораторных работ (2 семестр)**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится по совокупности защиты лабораторных работ за семестр. Контрольное мероприятие предназначено для оценки достижения обучающимися части запланированных результатов обучения по дисциплине и этапа формирования запланированной компетенции. Проверка выполняется в течении 5 дней с момента сдачи работы студентом.

#### **Краткое содержание задания:**

После беседы выставляется средняя итоговая оценка по защитах за все лабораторные работы в течение учебного семестра

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях                                                                                                                                                | 1.Как определить постоянные интегрирования при расчете переходного тока $i(t)$ ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Знать: понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей                                                                                                                               | 1.Приведите схему подключения двух ваттметров для измерения активной мощности трехфазной системы при обрыве одной фазы; рассчитайте активную мощность по показаниям ваттметров<br>2.Как проводится измерение активной мощности трехфазной системы при наличии нулевого провода?                                                                                                                          |
| Знать: основные понятия, законы, явления и уравнения электромагнитного поля, классификацию электромагнитных полей, описание энергии и механических проявлений электромагнитных полей, волновые процессы в переменных полях | 1.Качественно изобразить картину поля (силовые линии и эквипотенциали) для кабеля со смещенной жилой<br>2.Может ли электрическая ось провода располагаться вне его сечения? Как учесть смещение электрических осей при расчете поля двухпроводной линии над Землей? Изменяется ли расстояние между геометрической и электрической осями провода при изменении высоты его подвеса над поверхностью Земли? |
| Уметь: рассчитывать трехфазные электрические цепи со статическими нагрузками                                                                                                                                               | 1.Проведите расчет активной мощности трехпроводной системы при реактивной нагрузке в одной фазе по опытными данным и сравните результат с теоретическим расчетом по показаниям ваттметров                                                                                                                                                                                                                |
| Уметь: рассчитывать переходные процессы в длинных линиях без потерь                                                                                                                                                        | 1.Как изменится решение для $uC(t)$ при разряде конденсатора в RLC последовательном контуре, если индуктивность катушки $L = 40 \text{ мГн}$ увеличить в 4 раза при неизменной емкости конденсатора $C = 22 \text{ мкФ}$ и $R = 100 \text{ Ом}$                                                                                                                                                          |
| Уметь: рассчитывать сопротивления, индуктивности и емкости проводящих тел                                                                                                                                                  | <p>Определить рабочую емкость двухпроводной линии длиной <math>l_0 = 15 \text{ км}</math>, расстоянием между геометрическими осями <math>d = 100 \text{ мм}</math>, находящейся на расстоянии <math>h = 170 \text{ мм}</math> над плоской проводящей поверхностью. При расчете пренебречь смещением электрических осей</p> <p>1.</p>                                                                     |



| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать электромагнитные поля         | <p>Определить напряженность магнитного поля <math>H</math> круглого витка радиусом <math>a</math>, выполненного из тонкого провода. Виток с постоянным током <math>I</math> расположен в воздухе</p> <p>1.</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ                                                                                                                                                                                                                                       | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав.<br>кафедрой |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | Дисциплина _____ ТОЭ _____                           |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт                                             |                                    |
| <p>1. Эквивалентные схемы источников электрической энергии, формулы перехода, внешние характеристики.</p> <p>2. Последовательное соединение индуктивно-связанных элементов цепи, векторные диаграммы</p> <p>3. Задача .</p> <p>Лектор потока</p> |                                                      |                                    |

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развёрнутого ответа. Билет содержит 2 вопроса и задачу. Время на выполнение экзаменационного задания (подготовку ответа) – 1 час 30 минут

**I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины**

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях

**Вопросы, задания**

1.

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ                                                                                                                                                                                                                                       | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав.<br>кафедрой |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | Дисциплина _____ ТОЭ _____                           |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт                                             |                                    |
| <p>1. Эквивалентные схемы источников электрической энергии, формулы перехода, внешние характеристики.</p> <p>2. Последовательное соединение индуктивно-связанных элементов цепи, векторные диаграммы</p> <p>3. Задача .</p> <p>Лектор потока</p> |                                                      |                                    |



Подобрать  $L_1$  по условию резонанса в цепи. В режиме резонанса найти токи. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

2.

|  |                                                      |            |
|--|------------------------------------------------------|------------|
|  | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю: |
|--|------------------------------------------------------|------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| НИУ<br>МЭИ                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | Зав.<br>кафедрой |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Дисциплина _____ ТОЭ _____ |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Институт                   |                  |
| <p>1. Принцип наложения, частичные токи, входные и взаимные проводимости, формальная запись принципа наложения.</p> <p>2. Схемы замещения пассивного двухполюсника в цепи синусоидального тока. Основные соотношения и формулы перехода.</p> <p>3. Задача.</p> <p>Лектор потока</p> |                            |                  |



$E = 10 \text{ A}$ .

Определить токи и ЭДС. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

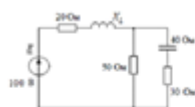
3.

|                                                                            |                                                       |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ                                                                 | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав.<br>кафедрой |
|                                                                            | Дисциплина _____ ТОЭ _____                            |                                    |
|                                                                            | Институт                                              |                                    |
| <p>1. Условия передачи максимальной мощности в цепях переменного тока.</p> |                                                       |                                    |

2. Активный двухполюсник, его параметры. Порядок нахождения параметров.

2. Задача.

Лектор потока



Подобрать  $X_L$  по условию резонанса в цепи. В режиме резонанса найти ток. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

4.

|                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ                                                                                                                                                                                 | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав.<br>кафедрой |
|                                                                                                                                                                                            | Дисциплина _____ ТОЭ _____                           |                                    |
|                                                                                                                                                                                            | Институт                                             |                                    |
| <p>1. Метод контурных токов, вывод и основные соотношения.</p> <p>2. Разложение периодической несинусоидальной кривой в тригонометрический ряд</p> <p>3. Задача .</p> <p>Лектор потока</p> |                                                      |                                    |



Дано:  $\omega L_1 = \omega L_2 = 9 \text{ Ом}$ ,  $\omega M = 6 \text{ Ом}$ .  
 Определить  $A$ -параметры четырехполюсника.

## Материалы для проверки остаточных знаний

Определить эквивалентное сопротивление участка цепи.



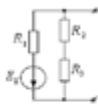
1.

Ответы:

1.3R 2.R/3 3. 2R/3 4. 0 5.R

Верный ответ: 2

Дано:  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 8 \text{ Ом}$ ,  $E_1 = 100 \text{ В}$ . Определить сопротивление генератора, эквивалентное заданному активному двухполюснику.



2.

Ответы:

1. Другой ответ 2. Ом 3. Ом 4. Ом 5. Ом

Верный ответ: 2

Известное значение тока равно  $I(f) = 3 + 4 \sin \omega t$ . Амперметр магнитоэлектрической системы, включенный в эту сеть показывает

3.

Ответы:

1.7 А 2.5 А 3.3 А 4.2,83 А

Верный ответ: 3

Полное сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при частоте  $f = 50$  Гц равно  $Z = 5$  Ом. Чему будет равно полное сопротивление этой же цепи при частоте  $f = 150$  Гц, если  $R = 4$  Ом.



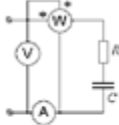
4.

Ответы:

1.9,85 Ом 2.4,12 Ом 3.15 Ом 4.6,55 Ом 5.25 Ом

Верный ответ: 2

Определить емкость идеального конденсатора, если известны показания приборов:  
 $P = 40$  Вт,  $U = 80$  В,  $I = 2$  А. Частота источника  $f = 50$  Гц.



5.

Ответы:

1.164,4 мкФ 2.388 мкФ 3.123,3 мкФ 4.82,2 мкФ 5.766 мкФ

Верный ответ: 4

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2РПК-1 Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

### Вопросы, задания

1.

|                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| НИ<br>У<br>МЭ<br>И                                                                                                                                                                             | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15<br><br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав. кафедрой |
|                                                                                                                                                                                                |                                                           | Дисциплина _____ ТОЭ _____      |
|                                                                                                                                                                                                |                                                           | Институт                        |
| <p>1. Условия передачи максимальной мощности в цепях переменного тока.</p> <p>2. Использование цифровых технологий при расчете цепей постоянного и синусоидального тока.</p> <p>2. Задача.</p> |                                                           |                                 |

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Применение метода контурных токов для расчета токов в цепи без дополнительных преобразований возможно, если цепь имеет ветви...

Ответы:

1. С резисторами 2. особые ветви 3. Ветви с идеальными источниками ЭДС

Верный ответ: Правильный ответ: 2

2. В схеме все узловые потенциалы равны нулю. Можно ли утверждать, что все токи нулевые?

Ответы:

1. Да 2. Нет

Верный ответ: Правильный ответ: 2

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗРПК-1 Демонстрирует умение применять технологии больших данных к решению задач электротехники и электроэнергетики

### Вопросы, задания

1.

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| НИ<br>У<br>МЭ<br>И                                                                                                                                                                                                  | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №<br>10<br><br>Кафедра _____ ТОЭ _____<br>_____ | Утверждаю:<br><br>Зав. кафедрой     |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       | Дисциплина _____ ТОЭ _____<br>_____ |
|                                                                                                                                                                                                                     | Институт                                                              |                                     |
| <p>1. Условия передачи максимальной мощности в цепях переменного тока.</p> <p>2. Использование цифровых технологий при расчете цепей постоянного и синусоидального тока.</p> <p>2. Задача.</p> <p>Лектор потока</p> |                                                                       |                                     |

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В схеме все узловые потенциалы равны нулю. Можно ли утверждать, что все токи нулевые?

Ответы:

1. да, всегда



2. нет, если узловые уравнения составлены для обобщенных ветвей
3. это результат неправильно расчета и токи не могут быть определены  
Верный ответ: Правильный ответ: 3
2. Применение метода контурных токов для расчета токов в цепи без дополнительных преобразований возможно, если цепь имеет ветви...
- Ответы:
1. с конечными сопротивлениями (проводимостями)
2. ветви с конечными и нулевыми сопротивлениями
3. ветви с конечными и нулевыми проводимостями  
Верный ответ: Правильный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

**6 семестр**

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Пример билета**

|            |                                                          |                                 |
|------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1<br><br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав. кафедрой |
|------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Дисциплина _____ ТОЭ _____ |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Институт _____             |  |
| <p>1. Трёхфазные источники, цепи, системы. Симметричные цепи и уравновешенные системы. Соединение трехфазных цепей. Связь фазных и линейных токов и напряжений в симметричных цепях. Мощности трехфазных цепей.</p> <p>2. Явление вихревых токов. Потери на вихревые токи и гистерезис в магнитопроводах.</p> <p>3. Задача</p> <p>Лектор потока _____</p> |                            |  |

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развёрнутого ответа. Билет содержит 2 вопроса и задачу. Время на выполнение экзаменационного задания (подготовку ответа) – 1 час 30 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях

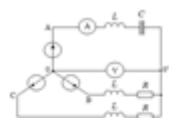
### Вопросы, задания

1.

|            |                                                          |                                    |
|------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4<br><br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав.<br>кафедрой |
|            | Дисциплина _____ ТОЭ _____                               |                                    |
|            | Институт _____                                           |                                    |

1. Измерение мощности в трехфазных цепях. Метод двух ваттметров.
2. Расчет постоянных магнитов.
3. Задача

Лектор потока



Дано:  $E_3 = 220 \text{ В}$ ,  $\frac{1}{\omega C} = \omega L = R = 5 \text{ Ом}$ .  
Построить векторную диаграмму и определить показания приборов

2.

|            |                                                      |                             |
|------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br>Зав. кафедрой |
|            | Дисциплина _____ ТОЭ _____                           |                             |
|            | Институт                                             |                             |

1. Трехфазные источники, цепи, системы. Симметричные цепи и уравновешенные системы. Соединение трехфазных цепей. Связь фазных и линейных токов и напряжений в симметричных цепях. Мощности трехфазных цепей.

2. Явление вихревых токов. Потери на вихревые токи и гистерезис в магнитопроводах.

3. Задача

Лектор потока

№ 1

Вторичные обмотки трехфазного трансформатора соединены треугольником. Фазное напряжение

$$u_{\phi} = 120\sqrt{2} \sin \omega t - 50\sqrt{2} \sin 3\omega t + 40\sqrt{2} \sin 5\omega t - 30\sqrt{2} \sin 7\omega t + 20\sqrt{2} \sin 9\omega t \text{ В.}$$

Найти показания вольтметров электромагнитной системы при 1) замкнутом ключе; 6) разомкнутом ключе.



## Материалы для проверки остаточных знаний

Соотношение между фазным и линейным напряжением симметричного трехфазного источника  $U_L = \sqrt{3}U_{\phi}$  при соединении фаз источника "звезда" выполняется:

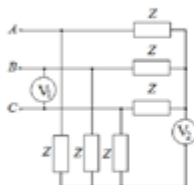
1.

Ответы:

Всегда. 2. Только для источника прямой последовательности. 3. Только при симметричной нагрузке. 4. Для источника прямой и обратной последовательности. 5. Соотношение выполнимо при соединении фаз источника "треугольник"

Верный ответ: 4

Симметричные приемники подключены к трехфазному симметричному источнику. Показание вольтметра  $V_1$  электромагнитной системы 380 В. Определить показание электромагнитного амперметра  $V_2$ .



2.

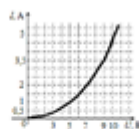
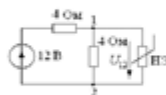
Ответы:

1.220 В 2.380 В 3.0 4.173 В 5. На вопрос нельзя ответить

Верный ответ: 3

Вольт-амперная характеристика нелинейного элемента задана таблицей и графически. Определить напряжение на нелинейном элементе  $U_{L2}$ .

|               |   |      |   |   |     |      |
|---------------|---|------|---|---|-----|------|
| $U, \text{В}$ | 0 | 3    | 5 | 7 | 9   | 10,2 |
| $I, \text{А}$ | 0 | 0,45 | 1 | 2 | 3,5 | 5    |



3.

Ответы:

1.  $\approx 5$  В 2.  $\approx 2,5$  В 3.  $\approx 12$  В 4. Задачу решить нельзя, так как ВАХ нелинейного элемента должна быть задана для больших значений

Верный ответ: 1

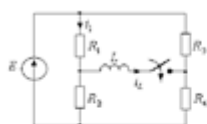
**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

### Вопросы, задания

1.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| НИУ<br>МЭИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br>Зав. кафедрой |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Дисциплина _____ ТОЭ _____                           |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт                                             |                             |
| <p>1. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей.</p> <p>2. Явление гистерезиса и характеристики ферромагнитных материалов. Основная кривая намагничивания. Площадь петли гистерезиса как мера удельных потерь энергии за цикл перемагничивания ферромагнетика. Электрический поверхностный эффект.</p> <p>2. Задача.</p> <p>Лектор потока</p> |                                                      |                             |

№ 3



Дано:  
 $E = 80$  В,  
 $R_1 = R_3 = 20$  Ом,  
 $R_2 = R_4 = 80$  Ом,  
 $L = 0,02$  Гн.

Определить ток  $i_1(t)$  и  $i_2(t)$  после коммутации.

2.

|  |                                                      |            |
|--|------------------------------------------------------|------------|
|  | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5<br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю: |
|--|------------------------------------------------------|------------|

|            |                            |               |
|------------|----------------------------|---------------|
| НИУ<br>МЭИ |                            | Зав. кафедрой |
|            | Дисциплина _____ ТОЭ _____ |               |
|            | Институт                   |               |

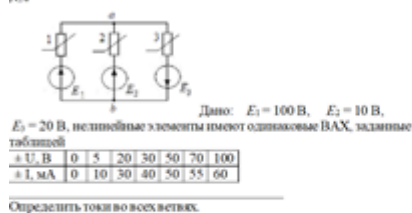
1. Метод симметричных составляющих. Прямые, обратные, нулевые последовательности токов и напряжений. Сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательности. Преобразование Фортескью.

2. Анализ переходных процессов в RL-цепи с нелинейной катушкой методом условной линеаризации.

3. Задача

Лектор потока

№4



3.

|            |                            |                             |
|------------|----------------------------|-----------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6  | Утверждаю:<br>Зав. кафедрой |
|            | Кафедра _____ ТОЭ _____    |                             |
|            | Дисциплина _____ ТОЭ _____ |                             |
| Институт   |                            |                             |

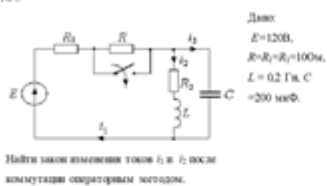
1 Расчет трехфазных цепей с динамической нагрузкой методом симметричных составляющих (поперечная несимметрия).

2 Нелинейные электрические цепи. Статические и динамические характеристики элементов цепей. Типы нелинейных характеристик.

3. Задача

Лектор потока

№ 5



## Материалы для проверки остаточных знаний

Определить значение тока  $i_1(0_+)$ , если  $e(t) = 100 \sin(314t + 90^\circ)$  В,  $R_1 = 2$  Ом,

$R_2 = 8$  Ом,  $L = 51$  мГн.



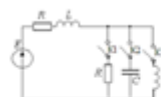
1.

Ответы:

1. 0 2. 7,07 А 3. 2,1 А 4. 2,65 А 5. Нельзя решить, т.к не известно значение C

Верный ответ: 4

Какие из рубильников необходимо осуществить коммутацию, чтобы выражение переходного тока в ветви с источником содержало два постоянных интегрирования?



2.

Ответы:

1. Любым рубильником 2. Рубильником К1 3. Рубильником К2 4. Рубильником К3 5.

Условие невыполнимо

Верный ответ: 3

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-З<sub>ОПК-5</sub> Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

**Вопросы, задания**

1.

|            |                                                           |                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16<br><br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав.<br>кафедрой |
|            | Дисциплина _____ ТОЭ _____                                |                                    |
|            | Институт                                                  |                                    |

1. Первое уравнение Максвелла. Физический смысл и получение уравнения.

2. Распространение плоской электромагнитной волны в металлическом полупространстве. Основные соотношения.

3. Задача.

**Лектор потока**  
 Однородная линия без потерь с волновым сопротивлением 400 Ом работает на частоте 100 МГц и нагружена на индуктивность L. Зная, что ближайший узел напряжения находится на расстоянии 1 м от конца линии, определить величину L. Каким отрезком короткозамкнутой линии можно заменить эту индуктивность, чтобы режим в линии не изменился.

2.

|            |                                                           |                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15<br><br>Кафедра _____ ТОЭ _____ | Утверждаю:<br><br>Зав. кафедрой |
|            |                                                           |                                 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Дисциплина _____ ТОЭ _____ |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Институт                   |  |
| <p>1. Цепи с распределенными параметрами в установившихся режимах: первичные параметры и уравнения линии, волновые уравнения и их решения, прямые и обратные волны, вторичные параметры линии.</p> <p>2. Уравнения Пуассона и Лапласа.</p> <p>3. Задача.</p> <p>Лектор потока</p> |                            |  |

Полусферический заземлитель диаметром 4 м находится в земле с удельной проводимостью  $\sigma_1 = 5 \cdot 10^{-4}$  См/см (рис. 16.60). На расстоянии  $h = 50$  м от заземлителя проходит плоская граница раздела, за которой земля имеет удельную проводимость  $\sigma_2 = 10^{-4}$  См/см. С заземлителя растекается ток  $I = 2000$  А.

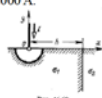


Рис. 16.60

Построить зависимость шагового напряжения (длина шага 0,8 м) от координат  $x$ .

## Материалы для проверки остаточных знаний

В каком режиме отношение действующего значения напряжения в начале линии к напряжению в конце линии  $\frac{U_1}{U_2}$  равно отношению действующих значений токов  $\frac{I_1}{I_2}$  и равно  $e^{\alpha l}$ ?

1.

Ответы:

1. При любой нагрузке
2. Если линия на конце разомкнута
3. Если линия без искажений при любой нагрузке
4. Если линия замкнута на волновое сопротивление
5. Всегда для однородной линии

Верный ответ: 4

2. В каких линиях и при каких условиях возникают стоячие волны?

Ответы:

1. В линиях без искажений в режиме холостого хода.
2. В линиях без искажений в режиме короткого замыкания.
3. В линиях без потерь в режиме согласованной нагрузки.
4. В линиях без потерь, когда активная мощность приемника равна нулю.
5. В линиях без искажений в режиме согласованной нагрузки.

Верный ответ: 4

3. Чему равна напряженность электростатического поля в области, где потенциал имеет постоянное, не зависящее от координат значение?

Ответы:

1. Напряженность электростатического поля имеет постоянное значение в направлении любой координаты
2. Напряженность электростатического поля равна нулю
3. Напряженность электростатического поля меняется по линейному закону в направлении выбранной координаты
4. Значение напряженности электростатического поля зависит от среды: в проводящей среде равна нулю, в однородном диэлектрике имеет постоянное значение
5. Нельзя определить однозначно

Верный ответ: 2

4. Для нахождения плотности заряда на поверхности заряженного проводящего тела достаточно знать ... (продолжите предложение)

Ответы:

1. Распределение нормальной к поверхности составляющей напряженности электрического поля
2. Потенциал тела
3. Распределение нормальной к поверхности составляющей напряженности электрического поля и диэлектрическую проницаемость среды

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.