

**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: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теоретические основы электротехники**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

И.С.

Козьмина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f2a

(подпись)

Ю.В.

Матюнина

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## 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-4 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

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

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. Защита расчетного задания №5 «Установившиеся и переходные процессы в цепях с распределенными параметрами» (Контрольная работа)

6. Защита расчетного задания №6 «Расчет потенциальных электрических полей» (Контрольная работа)

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

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

9. Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и фильтры» (Контрольная работа)

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

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

12. Контрольная работа №6 «Нелинейные цепи» (Контрольная работа)

13. Контрольная работа №7 «Длинные линии» (Контрольная работа)

14. Контрольная работа №8 «Электрическое поле» (Контрольная работа)

15. Контрольная работа №9 «Магнитное поле» (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	16	16	16	16	16
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						
Линейные электрические цепи несинусоидального тока						+
Четырехполюсники и электрические фильтры						
Четырехполюсники и электрические фильтры						+
Вес КМ:	15	15	30	30	10	

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11
	Срок КМ:	16	16	16	16	16
Трёхфазные электрические цепи.						
Трёхфазные электрические цепи.	+			+		
Высшие гармоники и симметричные составляющие ЭДС, токов и напряжений трёхфазных электрических цепей						
Высшие гармоники и симметричные составляющие ЭДС, токов и напряжений трёхфазных электрических цепей				+		
Переходные процессы в линейных электрических цепях						
Переходные процессы в линейных электрических цепях			+		+	
Установившиеся и переходные процессы в нелинейных цепях						
Установившиеся и переходные процессы в нелинейных цепях						+
Вес КМ:	15	15	30	30	10	

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-

	КМ:	13	14	15	16	17
	Срок КМ:	16	16	16	16	16
Установившиеся и переходные процессы в цепях с распределенными параметрами						
Установившиеся и переходные процессы в цепях с распределенными параметрами	+			+		
Основы теории электромагнитного поля. Электростатическое поле						
Основы теории электромагнитного поля. Электростатическое поле			+		+	
Стационарные электрические и магнитные поля						
Стационарные электрические и магнитные поля					+	
Переменное электромагнитное поле						
Переменное электромагнитное поле						+
Вес КМ:		15	15	30	30	10

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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-4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	<p>Знать:</p> <p>основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока</p> <p>понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета</p> <p>понятия нелинейных электрических и магнитных цепей, методы их расчета</p> <p>основные понятия электрических цепей с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями</p> <p>понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать</p>	<p>Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №2 «Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока» (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока» (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и фильтры» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №4 «Расчет трехфазных электрических цепей» (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №3 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №6 «Нелинейные цепи» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №7 «Длинные линии» (Контрольная работа)</p>

		<p>электрические цепи синусоидального тока, строить векторно- топографические диаграммы рассчитывать электрические цепи постоянного тока рассчитывать установившиеся режимы в нелинейных электрических и магнитных цепях рассчитывать установившиеся режимы в линейных цепях с распределенными параметрами описывать уравнениями электромагнитные процессы в электрических цепях рассчитывать параметры четыреполюсников рассчитывать трехфазные электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями и с динамическими нагрузками рассчитывать трехфазные электрические цепи со статическими нагрузками</p>	
--	--	---	--

ОПК-4	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	<p>Знать:</p> <p>методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях</p> <p>законы коммутации, классический и операторный методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать переходные процессы в длинных линиях без потерь</p> <p>рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами</p>	<p>Контрольная работа №5 «Переходные процессы в линейных электрических цепях». (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №6 «Нелинейные цепи» (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №5 «Установившиеся и переходные процессы в цепях с распределенными параметрами» (Контрольная работа)</p>
ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	<p>Знать:</p> <p>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>понятия электрических цепей с распределенными</p>	<p>Контрольная работа №7 «Длинные линии» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №8 «Электрическое поле» (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №5 «Установившиеся и переходные процессы в цепях с распределенными параметрами» (Контрольная работа)</p> <p>Защита расчетного задания №6 «Расчет потенциальных электрических полей» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №9 «Магнитное поле» (Контрольная работа)</p>



		параметрами, общее решение однородных линий в установившемся и переходном режимах Уметь: рассчитывать электромагнитные поля рассчитывать сопротивления, индуктивности и емкости проводящих тел	
--	--	---	--

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

3 семестр

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

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

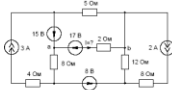
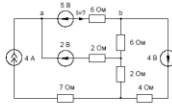
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

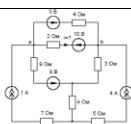
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

**Краткое содержание задания:**

1. Сформулировать метод эквивалентного генератора.
2. Найти ток  $I$  методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора  $U_{\text{хх}}$  и  $R_{\text{вх}}$ .

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока</p>	<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>
<p>Уметь: описывать уравнениями электромагнитные процессы в электрических цепях</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>1.</p> <p><b>Figure 1</b> Найти ток <math>I</math> методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора <math>U_{\text{хх}}</math> и <math>R_{\text{вх}}</math>.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2.</p> <p><b>Figure 2</b> Найти ток <math>I</math> методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора <math>U_{\text{хх}}</math> и <math>R_{\text{вх}}</math>.</p>



3.

Figure 3 Найти ток  $I$  методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора  $U_{хх}$  и  $R_{вх}$ .

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

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

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

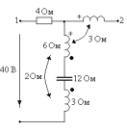
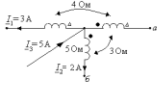
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**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:**

<p><b>Знать:</b> понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета</p>	<p>Записать синусоидальную функцию, соответствующую комплексному значению <math>\vec{E} = -60 - j80</math> В</p> <p>1. Записать синусоидальную функцию, соответствующую комплексному значению <math>\vec{E} = -60 + j80</math> В</p>
<p><b>Уметь:</b> рассчитывать электрические цепи синусоидального тока, строить векторно-топографические диаграммы</p>	<p>1. Найти <math>U_{12}</math></p>   <p>2. Найти <math>U_{ab}</math></p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

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

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

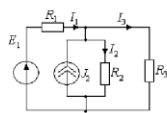
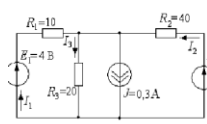
Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

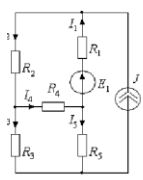
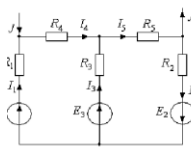
Процедура проведения контрольного мероприятия: 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №1 «Разветвленная цепь постоянного тока». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные понятия, законы и уравнения электрических цепей постоянного тока</p>	<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>
<p>Уметь: рассчитывать электрические цепи постоянного тока</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p style="font-size: small;"> <math>R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 2 \text{ КОм}, R_3 = 500 \text{ Ом},</math>  <math>E_1 = 25 \text{ В}, J_2 = 125 \text{ мА}.</math> </p> <p style="font-size: x-small;">Определить токи ветвей методом контурных токов и методом узловых потенциалов.</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <p>1.</p>  <p style="font-size: x-small;">             Определить токи методом контурных токов и методом узловых потенциалов.              Сопротивления резисторов даны в [Ом].           </p> </div> <div> <p>2.</p> </div> </div>

	 <p> <math>R_1 = 2 \text{ Ом}, R_2 = 3 \text{ Ом}, R_3 = 2 \text{ Ом}, R_4 = 1 \text{ Ом},</math>  <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>
3.	 <p> <math>R_1 = 4 \text{ Ом}, R_2 = 6 \text{ Ом}, R_3 = 1 \text{ Ом},</math>  <math>R_4 = 2 \text{ Ом}, R_5 = 6 \text{ Ом}, E_1 = 48 \text{ В}, E_2 = 10 \text{ В},</math>  <math>E_3 = 40 \text{ В}, J = 2 \text{ А}.</math> </p> <p>Найти токи, заменив узловой ток <math>J</math> двумя эквивалентными источниками ЭДС. Составить баланс мощностей</p>
4.	

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

**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:** 30

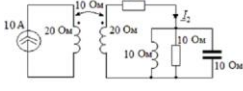
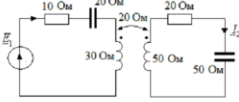
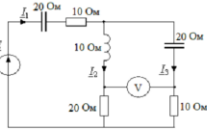
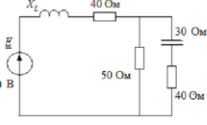
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №2 «Разветвленная цепь синусоидального тока». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

**Краткое содержание задания:**

1. Описать методы расчета, используемые в расчетном задании

## 2. Рассчитать схему, оптимальным методом расчета

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: понятия линейных электрических цепей синусоидального тока, комплексный метод расчета</p>	<p>1. Сформулировать сущность комплексного метода расчета разветвленной цепи синусоидального тока                  2. Описать этапы расчета разветвленной цепи синусоидального тока с индуктивно связанными катушками                  3. Сформулировать правила построения векторно-топографической диаграммы напряжений</p>
<p>Уметь: рассчитывать электрические цепи синусоидального тока, строить векторно-топографические диаграммы</p>	<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</math>. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <p>2.</p> <div style="text-align: center;">  <p><math>I_1 = 2</math> A.</p> <p>Определить <math>I_2</math>, <math>I_3</math>, <math>E</math>: показание вольтметра. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <p>3.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Подобрать <math>X_2</math> по условию резонанса в цепи. В режиме резонанса найти токи. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> </div> <p>4.</p>

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

### **КМ-5. Контрольная работа №3 «Четырехполюсники и фильтры»**

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

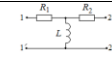
**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

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

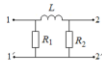
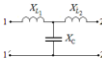

#### **Краткое содержание задания:**

1. Ответить на вопрос
2. Решить задачу

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные понятия электрических цепей с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями	1. Сформулировать определение, что называется четырехполюсником 2. Сформулировать определение, что называется фильтром
Уметь: рассчитывать параметры четырехполюсников	 <p>Дано: <math>X_L = 4X_C = j\theta</math> Ом., <math>R_1 = R_2 = \omega L = 1</math> Ом.</p> <p>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 = \omega L = 1 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить <math>A</math> - параметры и характеристическое сопротивление четырехполюсника.</p> <p>2.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Дано: <math>X_{12} = X_{21} = 10 \text{ Ом}</math>, <math>X_C = 40 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить <math>A</math> - параметры и характеристическое сопротивление четырехполюсника.</p> <p>3.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Дано: <math>X_{11} = 20 \text{ Ом}</math>, <math>X_{22} = 60 \text{ Ом}</math>, <math>X_{12} = 10 \text{ Ом}</math>,  <math>X_C = 35 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить <math>A</math> - параметры четырехполюсника.</p> <p>4.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.*

## 4 семестр

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

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

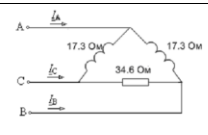
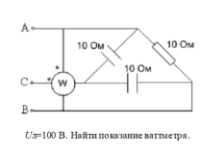
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

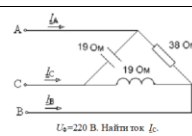
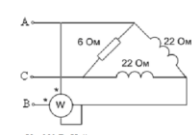
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут.

#### Краткое содержание задания:

1. Ответить на вопрос
2. Решить задачу

#### Контрольные вопросы/задания:

<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 электрические цепи со статическими нагрузками</p>	<p>1.</p>  <p><math>U_n = 220 \text{ В}</math>. Найдите ток <math>I_A</math>.</p> <p>2.</p>  <p><math>U_n = 100 \text{ В}</math>. Найдите показание ваттметра.</p>

	<div style="text-align: center;">  <p>3.</p>  <p>4.</p> </div>
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

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

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

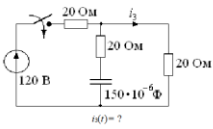
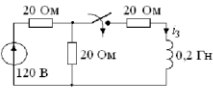
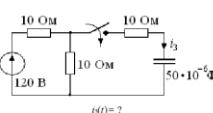
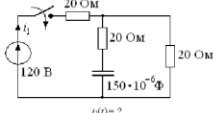
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**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:**

<p>Знать: законы коммутации, классический и операторный методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение независимых начальных условий.</li> <li>2. Дать определение зависимых начальных условий.</li> <li>3. Сформулировать основные требования к классическому методу расчета переходных процессов</li> <li>4. Сформулировать основные требования к операторному методу расчета переходных процессов</li> </ol>
<p>Уметь: рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать ток классическим методом                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> <li>2. Рассчитать ток классическим методом                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> <li>3. Рассчитать ток классическим методом                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> <li>4. Рассчитать ток классическим методом                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

### **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:** 30

**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.

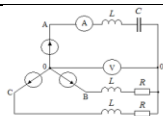
**Краткое содержание задания:**

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

**Контрольные вопросы/задания:**

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>
--	---

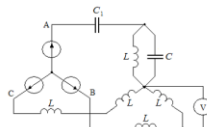
Уметь: рассчитывать трехфазные электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями и динамическими нагрузками



Дано:  $E_0 = 220 \text{ В}$ ,  $\frac{1}{\omega C} = \omega L = R = 5 \text{ Ом}$ .

Построить векторную диаграмму и определить показания приборов

1.



Дано:  $E_0 = 100 \text{ В}$ ,

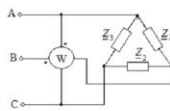
$\frac{1}{\omega C} = 20 \text{ Ом}$ ,

$\frac{1}{\omega C_1} = 40 \text{ Ом}$ ,

$\omega L = 10 \text{ Ом}$ .

Определить показание вольтметра.

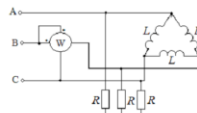
2.



Дано:  $U_n = 380 \text{ В}$ ,  $Z_1 = Z_2 = 10 + j10 \text{ Ом}$ ,  $Z_3 = 10 \text{ Ом}$ .

Определить показание ваттметра

3.



Дано:  $U_n = 60\sqrt{3} \text{ В}$ ,  $\omega L = 45 \text{ Ом}$ ,  $R = 15 \text{ Ом}$

Найти ток / и показание ваттметра

4.

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

**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

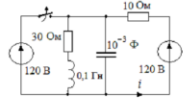
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

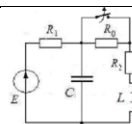
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Проверка правильности выполненного расчетного задания №1 «Симметричные, несимметричные и несинусоидальные режимы в трехфазной цепи с динамической нагрузкой». 2. Защита в форме письменной контрольной работы. Контрольная точка проводится в аудиторное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

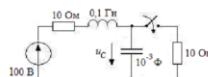
**Контрольные вопросы/задания:**

<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, преходящие 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>	 <p>Дано: <math>p_1 = p_2 = 7\ 200\ 1/c</math> Найти <math>i(t)</math>.</p> <p>1.</p>



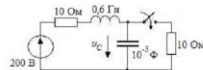
Дано:  $R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $L = 0.1 \text{ Гн}$ ,  
 $C = 10^{-3} \text{ Ф}$ ,  $E = 160 \text{ В}$ ,  $R_0 = 20 \text{ ом}$ ,  $p_{1,2} = -100 \pm j100 \text{ 1/с}$ .  
 Найти ток в емкостном элементе

2.



Дано:  $p_{1,2} = ?100 \pm j100 \text{ 1/с}$   
 Найти  $u_C(t)$

3.



Дано:  $p_1 = ? 50 \text{ 1/с}$ ,  $p_2 = ?2003 \text{ 1/с}$   
 Найти  $u_C(t)$

4.

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.*

### КМ-11. Контрольная работа №6 «Нелинейные цепи»

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа



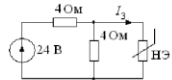
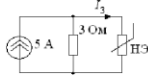
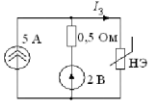
**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

**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:**

<p>Знать: понятия нелинейных электрических и магнитных цепей, методы их расчета</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчёт простейших нелинейных цепей при последовательном соединении элементов.</li> <li>2. Расчёт простейших нелинейных цепей при параллельном соединении элементов.</li> <li>3. Расчёт простейших нелинейных цепей при смешанном соединении элементов.</li> </ol>
<p>Знать: методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы вольтамперных характеристик нелинейных резистивных элементов.</li> <li>2. Понятие статических и динамических сопротивлений.</li> <li>3. Методы анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока. Графические методы расчета нелинейных цепей</li> </ol>
<p>Уметь: рассчитывать установившиеся режимы в нелинейных электрических и магнитных цепях</p>	<div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Найти <math>I_3</math>.</p> <p>ВАХНЭ:</p> <p>U, В 0 3 5 7 9 10 I, А 0 0,5 1 2 3,5 5</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <p>1.</p>  <p>Найти <math>I_3</math>.</p> <p>ВАХНЭ:</p> <p>U, В 0 3 5 7 9 10 I, А 0 0,5 1 2 3,5 5</p> </div> <div> <p>2.</p>  <p>Найти <math>I_3</math>.</p> <p>ВАХНЭ:</p> <p>U, В 0 3 5 7 9 10 I, А 0 0,5 1 2 3,5 5</p> </div> <p>3.</p>

	<p>Найти <math>I_2</math>.</p> <p>ВАХ НЭ:</p> <p>ВАХ U, В 0 3 5 7 9 10</p> <p>НЭ2: <math>I_2</math>, А 0 0,5 1 2 3,5 5</p> <p>НЭ3: <math>I_3</math>, А 0 1,25 1,75 2,2 2,5</p>
	4.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

**5 семестр**

**КМ-13. Контрольная работа №7 «Длинные линии»**

**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:**

<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. Как определить коэффициент отражения в конце линии с волновым сопротивлением <math>Z_c</math></li> <li>2. Причины возникновения волновых процессов в длинных линиях</li> <li>3. Определение первичных параметров в длинных линиях</li> <li>4. Определение длинных линий с потерями и без</li> </ol>
---	---

<p>Уметь: <b>рассчитывать</b> установившиеся режимы в линейных цепях с распределенными параметрами</p>	<p style="text-align: center;"><b>потерь</b></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> мкГ/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>1. Линия с волновым сопротивлением <math>Z_0=50+10 \cdot i</math> Ом нагружена на активное сопротивление <math>R_n = 200 - 5 \cdot i</math> Ом. Длина линии <math>l=\lambda(1+0,3 \cdot N)</math>. Построить распределение <math>U(x)</math> и <math>I(x)</math>, если на входе линии <math>U_1 = 100+20 \cdot i</math> В</p> <p>2. 3.</p> <p>1. Линия без потерь нагружена на <b>индуктивное</b> сопротивление, численно равное волновому. Частота <math>f=300</math> МГц, фазовая скорость <math>v = 3 \times 10^8</math> м/с. В конце линии напряжение <math>U_2 = 100</math> В. Найти напряжение <math>U</math> на расстоянии <math>1/6</math> м от конца линии.</p> <p>Линия без потерь нагружена на емкостное сопротивление, численно равное волновому. Частота <math>f=100</math> МГц, фазовая скорость <math>v_0 = 2 \cdot 10^8</math> м/с. В конце линии ток <math>I_2 = 10</math> А. Найти ток <math>I</math> на расстоянии 0,25 м от конца линии.</p> <p>4.</p>
--	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

#### **КМ-14. Контрольная работа №8 «Электрическое поле»**

**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. Ответить на вопрос
2. Решить задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные понятия, законы, явления и уравнения электромагнитного поля, классификацию электромагнитных полей, описание энергии и механических проявлений электромагнитных полей, волновые процессы в переменных полях	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Электростатическое поле в диэлектриках - электрическое смещение</li><li>2. Электростатическое поле в диэлектриках - явление поляризации</li><li>3. Электростатическое поле в диэлектриках - поляризованность</li><li>4. Электростатическое поле - граничные условия в электростатике</li><li>5. Электростатическое поле - граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков</li></ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения.

#### **КМ-15. Защита расчетного задания №5 «Установившиеся и переходные процессы в цепях с распределенными параметрами»**

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

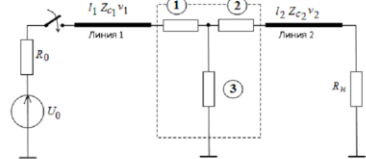
## Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

**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 установившихся и переходных процессов в линейных электрических цепях с распределенными параметрами
2. Рассчитать ток или напряжение в заданной схеме

### Контрольные вопросы/задания:

<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. Прохождение волнами мест сочленения линий при наличии в них параллельно включенного индуктивного элемента</li> <li>2. Прохождение волнами мест сочленения линий при наличии в них последовательно включенного индуктивного элемента</li> <li>3. Прохождение волнами мест сочленения линий при наличии в них параллельно включенного резистивного элемента</li> <li>4. Прохождение волнами мест сочленения линий при наличии в них последовательно включенного емкостного элемента</li> </ol>																																								
<p>Уметь: рассчитывать переходные процессы в длинных линиях без потерь</p>	<p>1. Высокочастотный генератор <math>E=6</math> В подключен через сопротивление <math>R=1000</math> Ом посередине линии без потерь длиной <math>3\lambda/4</math> с волновым сопротивлением <math>Z_c=600</math> Ом. Справа линия закорочена, слева – разомкнута. Построить график распределения вдоль линии действующих значений тока и напряжений.</p> <p>Две однородные линии без потерь соединены между собой с помощью элементов 1, 2, 3, один из которых является конденсатором или индуктивной катушкой. В момент времени <math>t=0</math> к первой линии подключается источник <math>U_0</math> с внутренним сопротивлением <math>R_0</math>. Нагрузка второй линии определяется резистором <math>R_n</math>.</p>  <p>Рис. 1</p> <p><b>Параметры линий:</b> длина первой линии <math>l_1</math> задана в таблице исходных данных. <math>v_1=3 \cdot 10^8</math> км/с, длина второй линии <math>l_2=\frac{l_1}{4}</math>, <math>v_2=1,5 \cdot 10^8</math> км/с.</p> <p><b>Источник:</b> <math>U_0=100</math> кВ с внутренним сопротивлением <math>R_0=1250</math> Ом, Параметры элементов 1, 2, 3, волновые сопротивления линий <math>Z_{c1}</math> и <math>Z_{c2}</math>, активное сопротивление приемника <math>R_n</math> приведены в таблице, где <math>n</math> номер, заданный преподавателем.</p> <p>Для всех вариантов <math>R=200</math> Ом, <math>L=20</math> мГн, <math>C=0,5</math> мкФ.</p> <table border="1" data-bbox="762 1832 1209 1921"> <thead> <tr> <th><math>n</math></th> <th><math>l_1</math>, км</th> <th><math>Z_{c1}</math>, Ом</th> <th><math>Z_{c2}</math>, Ом</th> <th>Элемент 1</th> <th>Элемент 2</th> <th>Элемент 3</th> <th><math>R_n</math>, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60</td> <td><math>5R</math></td> <td><math>1,5R</math></td> <td><math>C</math></td> <td><math>R</math></td> <td><math>4R</math></td> <td><math>3R</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>45</td> <td><math>5R</math></td> <td><math>1,5R</math></td> <td><math>R</math></td> <td><math>C</math></td> <td><math>2R</math></td> <td><math>2,5R</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>60</td> <td><math>5R</math></td> <td><math>1,5R</math></td> <td><math>R</math></td> <td><math>2R</math></td> <td><math>C</math></td> <td><math>3,5R</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>45</td> <td><math>5R</math></td> <td><math>1,5R</math></td> <td><math>L</math></td> <td><math>R</math></td> <td><math>4R</math></td> <td><math>6,5R</math></td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.</li> <li>3. Найти расстояние от конца линии до ближайшего узла напряжения, если реактивное сопротивление катушки индуктивности равно волновому</li> </ol>	$n$	$l_1$ , км	$Z_{c1}$ , Ом	$Z_{c2}$ , Ом	Элемент 1	Элемент 2	Элемент 3	$R_n$ , Ом	1	60	$5R$	$1,5R$	$C$	$R$	$4R$	$3R$	2	45	$5R$	$1,5R$	$R$	$C$	$2R$	$2,5R$	3	60	$5R$	$1,5R$	$R$	$2R$	$C$	$3,5R$	4	45	$5R$	$1,5R$	$L$	$R$	$4R$	$6,5R$
$n$	$l_1$ , км	$Z_{c1}$ , Ом	$Z_{c2}$ , Ом	Элемент 1	Элемент 2	Элемент 3	$R_n$ , Ом																																		
1	60	$5R$	$1,5R$	$C$	$R$	$4R$	$3R$																																		
2	45	$5R$	$1,5R$	$R$	$C$	$2R$	$2,5R$																																		
3	60	$5R$	$1,5R$	$R$	$2R$	$C$	$3,5R$																																		
4	45	$5R$	$1,5R$	$L$	$R$	$4R$	$6,5R$																																		

	сопротивлению линии. Частота генератора $f=150$ МГц. При какой длине линии ее входное сопротивление по модулю будет равно характеристическому.
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения

**КМ-16. Защита расчетного задания №6 «Расчет потенциальных электрических полей»**

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**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 основные положения теории потенциальных электростатических полей
2. Рассчитать напряженность или потенциал потенциального электростатического поля

**Контрольные вопросы/задания:**

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.Электростатическое поле линейного проводника (заряженной оси) 2.Электростатическое поле двух заряженных осей 3.Электростатическое поле: уравнения Пуассона и Лапласа 4.Теорема единственности и ее следствия
Уметь: рассчитывать сопротивления, индуктивности и	1.Внутри сферы, диаметром $2a$ , равномерно распределен заряд с объемной плотностью $\rho$ Кл/см <sup>3</sup> .

емкости проводящих тел	<p>Определить потенциал внутри и вне сферы. Построить графики зависимостей функций напряженности и потенциала электрического поля от радиуса. <math>\epsilon = 1</math>.</p> <p>2. На плоской границе раздела двух диэлектриков (<math>\epsilon_1 = 6</math>, <math>\epsilon_2 = 2</math>) отсутствует свободный заряд. В первом диэлектрике в некоторой точке на границе раздела составляющие напряженности поля: <math>E_{1x} = 100</math> В/см, <math>E_{1y} = 50</math> В/см (ось <math>x</math> лежит в плоскости раздела, ось <math>y</math> ей перпендикулярна).</p> <p>Найти составляющие векторов <math>E_2</math>, <math>D_1</math>, <math>D_2</math>, а также <math>q_s</math> связ на границе в той же точке</p> <p>3. На высоте <math>h = 1</math> см над плоской границей раздела двух диэлектриков расположен точечный заряд <math>q = 50</math> пКл.</p> <p>Определить значение и направление силы, действующей на заряд, и распределение поверхностного заряда вдоль границы раздела при <math>\epsilon_1 = 1</math>; <math>\epsilon_2 = 4</math></p> <p>4. Внутри цилиндра, диаметром <math>2a</math>, равномерно распределен заряд с объемной плотностью <math>\rho</math> Кл/см<sup>3</sup>. Определить потенциал внутри и вне цилиндра. Построить графики зависимостей функций напряженности и потенциала электрического поля от радиуса <math>\epsilon = 1</math></p>
------------------------	---

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом непринципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения

#### КМ-17. Контрольная работа №9 «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:

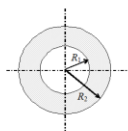
1. Ответить на вопрос
2. Решить задачу

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать  
электромагнитные поля

В coaxialном кабеле радиус жила  $R_1=0.7$  мм, внутренний радиус оболочки  $R_2=3$  мм, внешний радиус оболочки  $R_3=3.2$  мм. Магнитная проницаемость воздуха  $\mu_0$ . Найти индуктивность кабеля, считая что  $R_2 = R_3$ . Длина кабеля 50 м.

1.



Полый алюминиевый провод с током  $I$  имеет радиусы  $R_1$  и  $R_2$ . Определить зависимость напряженности магнитного поля  $H(r)$ , где  $r$  - расстояние до оси провода. Относительная магнитная проницаемость среды равна 1.

2.



	<p>Провод с постоянным током <math>I=300</math> А находится на оси стальной трубы. Радиус провода <math>R_1=0,4</math> см. Внутренний радиус трубы <math>R_2=4</math> см, внешний радиус <math>R_3=5</math> см. Относительная магнитная проницаемость стали трубы при заданном токе <math>\mu_r = 200</math>.          Определить напряженность и индукцию магнитного поля в точках, отстоящих от оси на <math>r = 2</math> см; 4,5 см и 6 см. Изменятся ли значения, если убрать стальную трубу?</p> <p>3.          Вычислить внешнюю индуктивность, магнитный поток на 1 м длины линии, проходящей в пространстве между проводами медной двухпроводной линии с током <math>I=2</math> А, если радиус проводов <math>r_0=2</math> мм, расстояние между проводами <math>d=2r_0=30</math> см. Расчет вести в предположении, что <math>r_0 \ll 2a</math>.</p> <p>4.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание, который показал, что владеет материалом изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания при решении задачи.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему выданное задание в основном правильно, но допустившему при этом принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при выполнении выданного задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но наметил правильный путь его выполнения

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

НИ У МЭ И	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 Кафедра _____ ТОЭ _____ _____	Утверждаю: Зав. кафедрой
		Дисциплина _____ ТОЭ _____ _____
		Институт
1. Эквивалентные схемы источников электрической энергии, формулы перехода, внешние характеристики. 2. Последовательное соединение индуктивно-связанных элементов цепи, векторные диаграммы 3. Задача . Лектор потока		

## 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***

***II. Описание шкалы оценивания***

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы

экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и умения при решении задач.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

### **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.

#### **4 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

НИ У МЭ И	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  Кафедра _____ ТОЭ _____ _____	Утверждаю:  Зав. кафедрой
		Дисциплина _____ ТОЭ _____ _____
		Институт
<p>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.</p> <p>2. Явление вихревых токов. Потери на вихревые токи и гистерезис в магнитопроводах.</p>		

3. Задача

Лектор потока

### **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***

#### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

#### ***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.

### **5 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

## Пример билета

МЭ И	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16  Кафедра _____ ТОЭ _____ _____	Утверждаю:  Зав. кафедрой
		Дисциплина _____ ТОЭ _____ _____
		Институт
<p>1. Первое уравнение Максвелла. Физический смысл и получение уравнения.</p> <p>2. Распространение плоской электромагнитной волны в металлическом полупространстве. Основные соотношения.</p> <p>3. Задача.</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***

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

### ***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.