

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ по ТОЭ**  
для студентов группы А(б)-221, 2-го курса ПТИ

1. Краткий исторический обзор развития электротехники как науки о применении электрических и магнитных явлений в практических целях. Значение курса ТОЭ как базовой спец. дисциплины.
2. Физические основы электротехники. Уравнения электромагнитного поля.
3. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные элементы электрической цепи. Понятие об источнике ЭДС и источнике тока. Закон Ома для участка цепи, и участка цепи, содержащего ЭДС. Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей. Пример расчета цепи с помощью законов Кирхгофа.
4. Распределение потенциала вдоль замкнутой цепи. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Пример построения потенциальной диаграммы для контура электрической цепи.
5. Метод контурных токов. Пример расчета цепи методом контурных токов.
6. Метод узловых потенциалов. Пример расчета цепи методом двух узлов.
7. Метод наложения. Пример расчета цепи методом наложения.
8. Метод эквивалентного генератора. Пример расчета цепи методом эквивалентного генератора.
9. Активный и пассивный двухполюсники. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Программные средства для расчета электрических цепей.
10. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Определение переменного тока и напряжения. Понятие об источниках переменного тока.
11. Однофазный синусоидальный ток и его параметры. Действующее, амплитудное и среднее значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения. Формы изображения синусоидальных функций.
12. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы напряжения, тока и мгновенной мощности этих элементов. Законы Кирхгофа в дифференциальной форме.
13. Активная, реактивная и полная мощность в цепи синусоидального тока. Активная и реактивная составляющие токов и напряжений.
14. Измерение мощности в цепях синусоидального тока. Показание ваттметра и активная мощность.
15. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Комплексные методы расчета электрических цепей. Пример расчета ЛЭЦ синусоидального тока.
16. Токи и напряжения при параллельном соединении  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Треугольники токов и проводимостей.
17. Векторные диаграммы. Пример их применения при анализе электрических цепей синусоидального тока.
18. Закон Ома в комплексной форме. Последовательное и параллельное соединения активных и реактивных элементов. Векторные и топографические диаграммы.
19. Треугольники напряжений, сопротивлений и проводимостей. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
20. Методы расчета цепей синусоидального тока. Мощности в цепях синусоидального тока (активная, реактивная и полная). Коэффициент мощности и пути его повышения.
21. Резонансные явления в цепях переменного тока. Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс напряжений. Частотные характеристики двухполюсника, волновое сопротивление, добротность. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.
22. Энергетические соотношения при резонансе, практическое значение резонансов.

23. Цепи с взаимоиндукцией. Поток и потокосцепления самоиндукции, взаимоиндукции и рассеяния. Определение коэффициентов индуктивности и взаимоиндукции контура. Коэффициент связи.
24. Последовательное и параллельное соединение катушек, связанных взаимоиндукцией. Мощность, переносимая из одного контура в другой.
25. Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами. Четырехполюсники. А-форма описания поведения четырехполюсника. Экспериментальное определение коэффициентов А-формы.
26. . Понятие о передаточных функциях четырехполюсников. Т- и П-схемы замещения четырехполюсника. Связь между элементами этих схем и параметрами четырехполюсника.
27. Круговая диаграмма входного тока четырехполюсника.
28. Трехфазные цепи. Принцип получения трехфазного тока. Соединение фаз генератора в форме звезды или треугольника.
29. Фазные напряжения и токи. Расчет трехфазных нагрузок при соединении фаз в форме звезды и треугольника при заданных напряжениях генератора. Мощности трехфазных цепей.
30. Коэффициент мощности в трехфазной цепи. Принцип образования вращающегося магнитного поля.
31. Цепи несинусоидального тока. Несинусоидальные периодические токи и напряжения. Источники несинусоидальных токов и напряжений. Разложение периодических функций в ряд Фурье.
32. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых.
33. Расчет линейных цепей при несинусоидальных токах и напряжениях. Особенности расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
34. Разложение несимметричной 3-х фазной системы на симметричные составляющие. Понятие о методе симметричных составляющих.
35. Графоаналитический метод расчета цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями нелинейных элементов.
36. Принципы аналитического метода расчета нелинейных цепей. Понятие о линеаризации цепи, статических и дифференциальных сопротивлений. Применение нелинейных элементов для стабилизации напряжения или тока в цепи
37. Понятие о магнитной цепи. Расчет неразветвленной нелинейной магнитной цепи на основе законов Кирхгофа и кривых намагничивания.
38. Расчет разветвленных нелинейных магнитных цепей на основе законов Кирхгофа и кривых намагничивания.
39. Нелинейные цепи переменного тока. Общая характеристика нелинейных цепей. Статические и динамические характеристики нелинейных элементов.
40. Физические явления, наблюдаемые в нелинейных цепях. Цепи с нелинейными, индуктивными элементами.
41. Особенности процессов и расчета цепи переменного тока с катушкой, имеющей ферромагнитный сердечник. Потери в стали, разделение потерь.
42. Переходные процессы (ПП) в линейных цепях. Энергетические и физические условия, определяющие характер ПП. Законы коммутации.
43. Качественный анализ переходных процессов. Классический метод исследования ПП. Свободная и принужденная составляющие процесса. Определение начальных значений токов и напряжений.

44. Общий случай расчета ПП в разветвленных электрических цепях. Характер переходного процесса в зависимости от значений корней характеристического уравнения.
45. Переходный процесс в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного элементов. Аперiodический и колебательный ПП в последовательной  $RLC$ -цепи.
46. Операторный метод расчета ПП при нулевых начальных условиях. Выражение законов Ома и Кирхгофа в операторной форме. Внутренние ЭДС.
47. Вычисление оригиналов функций по их операторным изображениям. Метод Хевисайда
48. Понятие о расчете отклика ЛЭЦ в ответ на импульсное входное воздействие.
49. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи.
50. Исследование переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля

### УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Название учебников, учебных пособий и других источников	Авторы (под ред.)	Издательство	Год издания
<b>Основная:</b> 1. Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Электротехника, электромеханика, электротехнологии"	Бессонов Л.А.	"Электроэнергетика" и "Приборостроение. -М.: Высш. шк.,	2001 1996 1973
<b>Дополнительная:</b> 2. Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов электротехнических и электроэнергетических вузов: В 2 т. - 3-е изд., перераб. и доп. -Л.:	Нейман Л.Р., Димерчан К.С..	Энергоиздат	1981
3. Основы теории цепей: Учебник для студентов электротехнических и электроэнергетических вузов - 5-е изд., перераб.	Г.В. Зевеке, А.В. Нетушил, С.В. Страхов.	-М.: Энергоатомиздат,	1989
4. Методические указания к решению задач и контрольные задания по курсу ТОЭ: Метод. пособие.	Н.В. Кацнельсон, Г.И. Журбин, С.А. Гончаренко.	-Мурманск, МВИМУ	1989.
5. Теория линейных электрических цепей в упражнениях и задачах: Учеб. пособие.	Шебес И.Р.	-М.: Высш. шк.	1973.
6. Сборник задач по ТОЭ: Учеб. пособие для энергет. и приборостр. спец. вузов. -	Под ред. Л.А. Бессонова.	-М.: Высш. шк.	1988
7. Методические указания к лабораторным работам по курсу ТОЭ: Метод. пособие	Под ред. Н.В. Кацнельсона	-Мурманск, МВИМУ	1987
8. Методические указания и расчетно-графические задания по курсу ТОЭ: Метод. пособие	Кацнельсон Н.В.	-Мурманск, МВИМУ	1990
9. Переходные процессы в линейных электрических цепях: Учеб. пособие. -Мурманск, МВИМУ 1991. -113 с.	Кацнельсон Н.В.	-Мурманск, МВИМУ	1991
10. Методические указания к выполнению курсовой работы по ТОЭ: Метод. пособие..	Кацнельсон Н.В., Докукин Е.А.	-Мурманск, МВИМУ	1987
11. Основы анализа и расчета линейных электрических цепей: Учеб. пособие.	Кромова Н.А.	- Иваново, (Иван. гос. энергет. ун-т).	1996
12. Электротехника и электроника. Курс лекций: Учеб. пособие.	Шиян А.Ф.	-Мурманск, МГТУ	2005
13. Электронная лаборатория на IBM PC. Т. 1 – 2: Моделирование элементов аналоговых систем/ В. И. Карлащук. - 6-е изд., перераб. и доп	Карлащук В. И.	- М. : Солон-Пресс	2006
14. Методы расчета установившихся режимов ЛЭЦ (с использованием пакета «Mathematica»): Учеб. пособие.	Шиян А.Ф.	-Мурманск, МГТУ	2009