

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**  
**по дисциплине «Теоретические основы электротехники»**  
для курсантов МА МГТУ, обучающихся по специальности 180407.65  
«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Физические основы электротехники. Уравнения электромагнитного поля
2. Законы электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Правила составления уравнений по законам Кирхгофа. Пример.
3. Идеальные источники электрического тока и ЭДС. Последовательная и параллельная схемы замещения реальных источников Электроэнергии. Взаимное преобразование этих схем.
4. Метод контурных токов. Вывод уравнений и правила их составления. Пример.
5. Метод узловых потенциалов. Вывод уравнений и правила их составления. Пример.
6. Метод 2-х узлов. Пример.
7. Входные и взаимные проводимости. Теорема и принципы взаимности.
8. Теорема и принцип компенсации. Доказательство.
9. Принцип и метод наложения.
10. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора. Пример.
11. Эквивалентные преобразования электрических схем. Свертывание участков ЛЭЦ при параллельном и последовательном соединениях элементов. Преобразование треугольника в звезду.
12. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке.
13. Цепи синусоидального тока. Синусоидальный ток. Основные параметры (амплитуда, угловая частота, начальная фаза). Представление синусоидальной функции в виде вращающегося вектора.
14. Действующее и среднее значение синусоидального тока, напряжения и ЭДС.
15. Символическое изображение синусоидальной функции. Использование комплексных чисел для замены действий с синусоидальными функциями.
16. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы напряжения, тока и мгновенной мощности этих элементов.
17. Законы Кирхгофа в дифференциальной форме. Мгновенные значения и векторы тока ветви и напряжений на ее последовательно включенных участках  $R$ ,  $L$  и  $C$  характера. Треугольники напряжения, сопротивления, мощности.
18. Мгновенные значения и векторы токов ветвей и напряжения между узлами при параллельном соединении  $R$ ,  $L$  и  $C$  элементов. Треугольники токов и проводимостей.
19. Активная, реактивная и полная мощность в цепи синусоидального тока. Активная и реактивная составляющие токов и напряжений.

20. Комплексная форма записи законов Ома и Кирхгофа.
21. Измерение мощности в цепях синусоидального тока. Показание ваттметра и активная мощность.
22. Определение резонанса и общий подход к анализу резонансных явлений.
23. Резонанс напряжений. Характеристики: добротность, затухание, волновое характеристическое сопротивление.
24. Резонанс токов. Характеристики: добротность, затухание.
25. Энергетические соотношения при резонансах тока и напряжения, практическое значение резонансов.
26. Коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Компенсация сдвига фаз и пути повышения  $\cos \varphi$ .
27. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке в цепях синусоидального тока. Согласование нагрузки.
28. Потери и падения напряжения в линиях передачи синусоидального тока.
29. Расчет цепи с магнитно-связанными катушками. Последовательное соединение катушек. Векторные диаграммы.
30. Особенности применения метода контурных токов в цепях с магнитно-связанными катушками.
31. Воздушный трансформатор. Уравнение. Векторная диаграмма. Вносимое сопротивление.
32. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС. Схемы 3-х фазных цепей.
33. Соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями в 3-х фазных цепях.
34. Соединение нагрузок звездой. Общий случай работы нагрузки с нейтральным проводом и без него. Роль нейтрального провода.
35. Частные случаи соединения звездой (обрыв фазы. КЗ в фазе). Указатель чередования фаз.
36. Соединение треугольником. Порядок расчета. Соотношение между линейными и фазными токами.
37. Мощность 3-х фазной системы. Мгновенная, активная, реактивная, полная мощности. Способы измерения мощности.
38. Вращающееся магнитное поле и его использование в АД.
39. Разложение несимметричной 3-х фазной системы на симметричные составляющие. Понятие о методе симметричных составляющих.
40. Многополюсники. Четырехполюсники. Уравнения в А-форме. Соотношение коэффициентов четырехполюсника.
41. Определение коэффициентов четырехполюсника.
42. Т- и П-схемы замещения четырехполюсника. Связь между элементами этих схем и параметрами четырехполюсника.

43. Повторное сопротивление, коэффициент передачи (распространения) симметричного четырехполюсника.
44. Геометрические предпосылки и круговая диаграмма двухполюсника.
45. Несинусоидальные периодические токи и напряжения. Представление их в виде ряда Фурье.
46. Свойство периодических кривых, обладающих симметрией.
47. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.
48. Влияние характера цепи на формы кривых тока и напряжения в цепях несинусоидальных источников.
49. Резонансные явления при несинусоидальных токах.
50. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений.
51. Активная, реактивная и полная мощности несинусоидального тока. Коэффициент мощности.
52. Биение и модуляция.
53. Переходные процессы в линейных цепях. Энергетические условия, определяющие переходные процессы. Законы коммутации.
54. Анализ переходного процесса в классическом методе. Свободные и принужденные составляющие. Качественный анализ переходных процессов.
55. Характеристическое уравнение и способы его составления.
56. Зависимость характера переходного процесса от вида корней характеристического уравнения.
57. Определение постоянных интегрирования при анализе переходных процессов.
58. Постоянная времени переходного процесса и её физический смысл. Графическое определение.
59. Подключение  $RC$ -цепи к источнику постоянной ЭДС.
60. Подключение  $RL$ - цепи к источнику постоянной ЭДС.
61. Подключение  $RL$ -цепи к синусоидальной ЭДС.
62. Подключение  $RC$ -цепи к синусоидальной ЭДС.
63. Переходный процесс в  $RLC$ -цепи.
64. Опасные перенапряжения при отключении катушек индуктивности от постоянной ЭДС.
65. Общие положения операторного метода. Преобразование Лапласа. Изображение простейших функций.
66. Изображение производной и интеграла в операторной форме. Закон Ома в операторной форме.
67. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения.
68. Последовательность расчета в операторном методе.
69. Переход от изображения к оригиналу. Формула разложения Хевисайда.
70. Передаточные и переходные характеристики. Пример.

71. Интеграл Дюамеля и его использование при расчете переходных процессов.
72. Простейшие интегрирующие и дифференцирующие устройства.
73. Сопротивления линейные и нелинейные. Статическое и дифференциальное сопротивления.
74. Управляемые и неуправляемые нелинейные сопротивления. Инерционные и неинерционные нелинейные сопротивления.
75. Математические особенности расчета нелинейных цепей постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение нелинейных сопротивлений.
76. Метод 2-х узлов для нелинейных цепей постоянного тока.
77. Свойства магнитных материалов. Основные величины, характеризующие магнитные поля и законы магнитных цепей.
78. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
79. Вебер-Амперные характеристики и их построение для участков стали и в зазоре.
80. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Прямая и обратная задача.
81. Расчет разветвленных магнитных цепей методом 2-х узлов.
82. Общие характеристики нелинейных сопротивлений при переменных токах. Нелинейные активное, реактивное, емкостное сопротивления.
83. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока. Потери и схема замещения.
84. ЭДС катушки со стальным сердечником в цепи переменного тока.
85. Метод эквивалентных синусоид. Допущения при этом.
86. Феррорезонанс напряжений. Триггерный эффект. Векторные диаграммы. Феррорезонанс токов.
87. Стабилизация напряжения с помощью феррорезонансных устройств.
88. Метод кусочно-линейной аппроксимации при расчете нелинейных цепей переменного тока.
89. Последовательное соединение диода и сопротивления в цепи переменного тока. Работа выпрямителя на индуктивную нагрузку и на встречную ЭДС.
90. Расчет цепей со стабилитронами. Метод условной линеаризации при расчете переходных процессов в нелинейных цепях.
91. Включение катушки с ферромагнитным сердечником к источнику синусоидальной ЭДС.
92. Метод кусочно-линейной аппроксимации при переходных процессах в нелинейных цепях.
93. Цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы); Дифференциальные уравнения длинной линии. Прямая и обратная волны в длинной линии.
94. Линия без искажения. Линия без потерь при холостом ходе и коротком замыкании. Стоячие волны. Входное сопротивление.

95. Теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле.
96. Закон полного тока и закон электромагнитной индукции, теорема Гаусса, принципы непрерывности магнитного потока и электрического тока в дифференциальной форме.
97. Полная система уравнений электромагнитного поля (уравнения Максвелла). Векторы электромагнитного поля на границе раздела сред. Энергия и энергетические преобразования в электромагнитном поле.
98. Поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование;
99. Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях;
100. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ

## 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
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. Карлацук. - 6-е изд., перераб. и доп	Карлацук В. И.	- М. : Солон-Пресс	2006
14. Методы расчета установившихся режимов ЛЭЦ (с использованием пакета «Mathematica»): Учеб. пособие.	Шиян А.Ф.	-Мурманск, МГТУ	2009