

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Электротехника и электроника»

Направление подготовки 27.03.05 ИННОВАТИКА

Профиль Управление инновациями в наукоемком производстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы _____ / Ген Ж.А. /

**Заведующий кафедрой
Электропривода, автомати-
ки и управления в техниче-
ских системах** _____ / Бурковский В.Л. /

Руководитель ОПОП _____ / Красникова А.В. /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины – овладение студентами знаниями о процессах, протекающих в электротехнических и электронных устройствах, позволяющих будущим бакалаврам ориентироваться в научно-технической информации;

формирование понимания о назначении, правильном выборе и эксплуатации электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов, о грамотной планировке экспериментальных исследований;

формирование умения правильной эксплуатации электротехнической аппаратуры и электронных устройств,

овладение навыками проведения экспериментальных исследований с помощью измерительных приборов, обработки результатов эксперимента с использованием современных методов и оценки степени достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований;

приобретение студентами опыта индивидуальной и совместной деятельности при решении задач, в том числе, с использованием электронных учебных изданий и ресурсов.

1.2. Задачи освоения дисциплины – усвоение электротехнической терминологии и символики, основных явлений и законов электротехники и электроники;

формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных законов и теорий;

овладение навыками расчета электрических цепей и основных характеристик электротехнических устройств;

привитие практических навыков безопасной работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, выбора приборов для целей измерения, составления схем их включения, измерения электрических и неэлектрических величин и оценки степени достоверности полученных результатов;

привитие у студентов навыков сбора данных, изучения, анализа и систематизации научно-технической информации в области электротехники и электроники;

создание у студентов достаточно углубленной подготовки в области электротехники и электроники, которая может позволить в дальнейшем осуществить специализацию по выбранному профилю и направлению подготовки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать основные понятия и законы электротехники и электроники и границы их применимости, методы анализа и расчета электрических, магнитных и электронных цепей; принципы работы, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических и электронных устройств, основы безопасной работы с электротехническим оборудованием и электронными устройствами
	уметь описывать, объяснять, анализировать электромагнитные процессы в электрических цепях и устройствах, решать задачи, представлять результаты в виде технического отчета
	владеть навыками проведения измерений электрических величин, расчетов по типовым методикам электротехнических и электронных устройств и оформления расчетных и экспериментальных данных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника и электроника» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	122	122
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	Предмет электротехника. Рекомендации по использованию основной и дополнительной литературы. Основные понятия: электрическая цепь, элементы электрической цепи и их классификация, электрические величины электрической цепи (ток, напряжение, ЭДС), параметры электрической цепи, схемы электрических цепей, двухполюсника (активного и пассивного), четырехполюсника, многополюсника. Пассивные компоненты электрической цепи. Топологические понятия электрических цепей (узел, ветвь, контур). Виды процессов, происходящих в электрических цепях. Источники постоянной ЭДС, постоянного напряжения и постоянного тока, приемники в цепи постоянного тока. Закон Ома для пассивного, активного участков электрических цепей и замкнутой электрической цепи. Законы Кирхгофа. Передача мощности от источника к нагрузке. Режимы работы активных двухполюсников. Мощность источника и энергетический баланс.	2	4	4	15	25

		Эквивалентные преобразования пассивных участков электрических цепей (последовательное, параллельное и смешанное соединения приемников электрической энергии, преобразование звезды и треугольника), делитель напряжения, делитель тока. Потенциальная диаграмма. Методы расчета сложных электрических цепей в установившихся режимах (метод Кирхгофа, метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод наложения, метод активного двухполюсника). Основные определения и характеристики нелинейных элементов электрической цепи. Особенности расчетов электрических величин в цепях с нелинейными элементами. Методы расчета электрических цепей с нелинейными элементами (Графический метод, метод двух узлов, метод активного двухполюсника, аппроксимация характеристик нелинейных элементов, численный метод). Статическое и динамическое сопротивления. Замена нелинейного элемента эквивалентным линейным резистором и ЭДС. Нелинейные элементы в электрической цепи переменного тока как генераторы высших гармоник тока и напряжения					
2	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока	Преимущества цепей синусоидального тока. Получение синусоидальной ЭДС. Понятие о гармонических ЭДС, токах и напряжениях: частота, начальная фаза. Амплитудные, средние и действующие значения синусоидальных электрических величин. Изображения синусоидальных электрических величин с помощью временных и векторных диаграмм. Законы Кирхгофа для электрической цепи синусоидального тока. Метод расчета при последовательном и параллельном соединении приемников с использованием векторных диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полная мощность. Баланс мощностей. Коэффициент мощности синусоидальных приемников и способы его повышения. Комплексный метод анализа цепей переменного тока. Комплексные величины и формы их представления. Комплексная схема замещения цепи. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная мощность. Баланс мощностей в комплексной форме. Резонансные явления в электрической цепи переменного тока, условия возникновения, частотные характеристики, их применения. Классификация четырехполюсников. Основные уравнения четырехполюсника (А- и Н-формы) и их коэффици-	6	4	6	25	41

		енты четырехполюсника и способы их определения. Схемы замещения четырехполюсника и их первичные параметры. Вторичные параметры четырехполюсника. Входные сопротивления четырехполюсника. Работа четырехполюсника при согласованной нагрузке. Характеристические сопротивления и постоянная передачи четырехполюсника несимметричного и симметричного четырехполюсника. Получение трехфазной синусоидальной ЭДС. Понятие трехфазной симметричной системы ЭДС, ее изображение с помощью мгновенных волновых и векторных диаграмм. Трехфазные электрические цепи. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения. Шкала напряжений. Способы включения приемников энергии в трехфазную сеть. Роль нейтрального провода при соединении приемников энергии звездой. Виды нагрузки трехфазной сети. Мощность трехфазной цепи.					
3	Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока	Понятие о переходном процессе в электрической цепи. Причины возникновения и сущность переходного процесса. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях постоянного тока: зарядка и разрядка конденсатора через резистор, подключение и отключение индуктивной катушки от источника электрической энергии (классическим методом). Постоянная времени, время переходного процесса, последствия переходных процессов. Практическое применение переходных процессов в электротехнике и электронике	2	2	-	10	14
4	Магнитные цепи, трансформаторы и электрические машины	Электромеханические преобразователи. Условия преобразования электрической энергии в механическую и обратное преобразование. Классификация электрических машин. Классификация и область применения асинхронных машин. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Схемы подключения АД к сети. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные асинхронного двигателя. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя. Классификация и область применения синхронных машин. Устройство и принцип действия трехфазной синхронной машины. Вращающий момент и угловая характеристика машины. Преимущества и недостатки синхронных машин. Потери и КПД синхронной машины. Основные положения работы электрических машин постоянного тока. Устройство и принцип действия гене-	4	4	4	25	37

		ратора и двигателя постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Виды возбуждения машин постоянного тока. Электродвигатели постоянного тока параллельного и независимого возбуждения: рабочие и механические характеристики. Потери и КПД. Паспортные данные. Способы регулирования частоты вращения якоря и способы пуска двигателей постоянного тока на примере машин с параллельным и независимым возбуждением					
5	Основы электроники	Электроника. Основные понятия. Элементарная база электронных изделий. Свойства р-п перехода. Классификация элементов электроники, область их применения полупроводниковые резисторы (фото-, термо-, тензорезисторы), полупроводниковые диоды (выпрямительные, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды), тиристоры, транзисторы. Вторичные источники электропитания. Выпрямители: структурная схема, назначение элементов и принцип действия на примере однополупериодного и однофазного мостового выпрямителей. Формы выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры. Коэффициент пульсации и способы ее уменьшения. Стабилизатор напряжения. Стабилизатор тока. Аналоговые и импульсные устройства. Усилители на биполярных транзисторах. Схема с общим эмиттером, обратная связь в усилителях. Автогенераторы и преобразователи спектра (автогенераторы гармонических колебаний, перемножители аналоговых сигналов, детекторы). Цифровые устройства. Общие сведения. интегральные логические элементы, дешифраторы, шифраторы. Счетчики импульсов. Микропроцессорные средства. Системы микропроцессорного управления технологическими процессами.	4	4	4	15	27
Итого			18	18	18	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	Предмет электротехника. Рекомендации по использованию основной и дополнительной литературы. Основные понятия: электрическая цепь, элементы электрической цепи и их классификация, электрические величины электрической цепи (ток, напряжение, ЭДС), параметры электрической цепи, схемы электрических цепей, двухполюсника (активного и пассивного), четырехполюсника, многополюсника. Пассивные компоненты электрической цепи. Топологические понятия электриче-	2	2	2	18	24

		ских цепей (узел, ветвь, контур). Виды процессов, происходящих в электрических цепях. Источники постоянной ЭДС, постоянного напряжения и постоянного тока, приемники в цепи постоянного тока. Закон Ома для пассивного, активного участков электрических цепей и замкнутой электрической цепи. Законы Кирхгофа. Передача мощности от источника к нагрузке. Режимы работы активных двухполюсников. Мощность источника и энергетический баланс. Эквивалентные преобразования пассивных участков электрических цепей (последовательное, параллельное и смешанное соединения приемников электрической энергии, преобразование звезды и треугольника), делитель напряжения, делитель тока. Потенциальная диаграмма. Методы расчета сложных электрических цепей в установившихся режимах (метод Кирхгофа, метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод наложения, метод активного двухполюсника). Основные определения и характеристики нелинейных элементов электрической цепи. Особенности расчетов электрических величин в цепях с нелинейными элементами. Методы расчета электрических цепей с нелинейными элементами (Графический метод, метод двух узлов, метод активного двухполюсника, аппроксимация характеристик нелинейных элементов, численный метод). Статическое и динамическое сопротивления. Замена нелинейного элемента эквивалентным линейным резистором и ЭДС. Нелинейные элементы в электрической цепи переменного тока как генераторы высших гармоник тока и напряжения					
2	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока	Преимущества цепей синусоидального тока. Получение синусоидальной ЭДС. Понятие о гармонических ЭДС, токах и напряжениях: частота, начальная фаза. Амплитудные, средние и действующие значения синусоидальных электрических величин. Изображения синусоидальных электрических величин с помощью временных и векторных диаграмм. Законы Кирхгофа для электрической цепи синусоидального тока. Метод расчета при последовательном и параллельном соединении приемников с использованием векторных диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полная мощность. Баланс мощностей. Коэффициент мощности синусоидальных приемников и способы его повышения. Комплексный метод анализа цепей переменного тока. Комплексные вели-	-	-	-	40	40

		чины и формы их представления. Комплексная схема замещения цепи. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная мощность. Баланс мощностей в комплексной форме. Резонансные явления в электрической цепи переменного тока, условия возникновения, частотные характеристики, их применения. Классификация четырехполосников. Основные уравнения четырехполосника (А- и Н-формы) и их коэффициенты четырехполосника и способы их определения. Схемы замещения четырехполосника и их первичные параметры. Вторичные параметры четырехполосника. Входные сопротивления четырехполосника. Работа четырехполосника при согласованной нагрузке. Характеристические сопротивления и постоянная передачи четырехполосника несимметричного и симметричного четырехполосника. Получение трехфазной синусоидальной ЭДС. Понятие трехфазной симметричной системы ЭДС, ее изображение с помощью мгновенных волновых и векторных диаграмм. Трехфазные электрические цепи. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения. Шкала напряжений. Способы включения приемников энергии в трехфазную сеть. Роль нейтрального провода при соединении приемников энергии звездой. Виды нагрузки трехфазной сети. Мощность трехфазной цепи.					
3	Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока	Понятие о переходном процессе в электрической цепи. Причины возникновения и сущность переходного процесса. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях постоянного тока: зарядка и разрядка конденсатора через резистор, подключение и отключение индуктивной катушки от источника электрической энергии (классическим методом). Постоянная времени, время переходного процесса, последствия переходных процессов. Практическое применение переходных процессов в электротехнике и электронике	-	-	-	14	14
4	Магнитные цепи, трансформаторы и электрические машины	Электромеханические преобразователи. Условия преобразования электрической энергии в механическую и обратное преобразование. Классификация электрических машин. Классификация и область применения асинхронных машин. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Схемы подключения АД к сети. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные асинхронного двига-	2	2	2	30	36

		теля. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя. Классификация и область применения синхронных машин. Устройство и принцип действия трехфазной синхронной машины. Вращающий момент и угловая характеристика машины. Преимущества и недостатки синхронных машин. Потери и КПД синхронной машины. Основные положения работы электрических машин постоянного тока. Устройство и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Виды возбуждения машин постоянного тока. Электродвигатели постоянного тока параллельного и независимого возбуждения: рабочие и механические характеристики. Потери и КПД. Паспортные данные. Способы регулирования частоты вращения якоря и способы пуска двигателей постоянного тока на примере машин с параллельным и независимым возбуждением					
5	Основы электроники	Электроника. Основные понятия. Элементарная база электронных изделий. Свойства р-п перехода. Классификация элементов электроники, область их применения полупроводниковые резисторы (фото-, термо-, тензорезисторы), полупроводниковые диоды (выпрямительные, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды), тиристоры, транзисторы. Вторичные источники электропитания. Выпрямители: структурная схема, назначение элементов и принцип действия на примере однополупериодного и однофазного мостового выпрямителей. Формы выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры. Коэффициент пульсации и способы ее уменьшения. Стабилизатор напряжения. Стабилизатор тока. Аналоговые и импульсные устройства. Усилители на биполярных транзисторах. Схема с общим эмиттером, обратная связь в усилителях. Автогенераторы и преобразователи спектра (автогенераторы гармонических колебаний, перемножители аналоговых сигналов, детекторы). Цифровые устройства. Общие сведения. интегральные логические элементы, дешифраторы, шифраторы. Счетчики импульсов. Микропроцессорные средства. Системы микропроцессорного управления технологическими процессами.	2	2	2	20	26
	Контроль						4
Итого			6	6	6	122	144

5.2 Перечень лабораторных работ

очная форма обучения

Лабораторная работа № 1. Исследование электрических цепей постоянного тока

Лабораторная работа № 2. Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока

Лабораторная работа № 3. Исследование однофазного трансформатора

Лабораторная работа № 4. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Лабораторная работа № 5. Исследование неуправляемого однофазного выпрямителя

заочная форма обучения

Лабораторная работа № 1. Исследование электрических цепей постоянного тока

Лабораторная работа № 2. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Лабораторная работа № 3. Исследование неуправляемого однофазного выпрямителя

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать основные законы и методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей; принципы работы электромагнитных устройств; элементную базу электронных устройств и принципы их работы	Своевременное выполнение лабораторных работ. Активная работа на практических и лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь, применяя соответствующий физико-математический аппа	Анализировать и рассчитывать электрические и магнитные цепи, основные ха	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в ра

	рат и типовые методики анализа электрических и магнитных цепей, трансформаторов, электродвигателей и устройств электроники	рактические характеристики трансформаторов и электродвигателей; представлять результаты в виде технического отчета	программах	бочих программах
	владеть навыками проведения измерений электрических величин, навыками проведения экспериментальных исследований и анализ полученных результатов, расчетов по типовым методикам электротехнических и электронных устройств и оформления расчетных и экспериментальных данных	Выполнение и оформление лабораторных работ, выполнение тестов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать основные законы и методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей; принципы работы электромагнитных устройств; элементную базу электронных устройств и принципы их работы	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь анализировать и рассчитывать электрические и магнитные цепи, основные характеристики трансформаторов, электродвигателей; представлять результаты в виде технического отчета	Решение стандартных и практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проведения измерений электрических величин, расчетов по типовым методикам	Решение прикладных задач в конкретной предметной	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не полу-	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	электротехнических и электронных устройств и оформления расчетных и экспериментальных данных	области	ты	чен верный ответ во всех задачах		
--	--	---------	----	----------------------------------	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тема «Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами»

Вопрос 1. Какое сопротивление должны иметь: а) амперметр; б) вольтметр.

1. а) малое; б) большое;
2. а) большое; б) малое;
3. оба большое;
4. оба малое.

Вопрос 2. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?

1. Опасен.
2. Не опасен.
3. Опасен при некоторых условиях.

Вопрос 3. Какой прибор используется для измерения активной мощности потребителя?

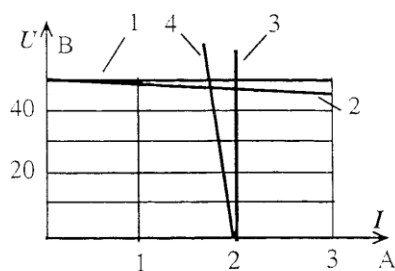
1. Вольтметр.
2. Ваттметр.
3. Омметр.
4. Мегомметр.

Вопрос 4. Графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединение этих элементов называется...

1. ветвью;
2. контуром;
3. схемой;
4. узлом.

Вопрос 5.

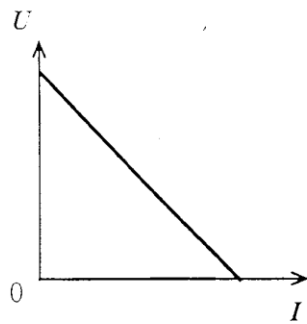
Реальному источнику ЭДС соответствует внешняя характеристика под номером ...



четыре
⊕ два
три
один

Вопрос 6.

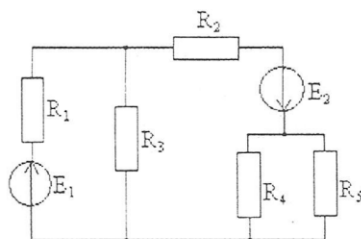
Точка пересечения внешней характеристики источника с осью напряжения соответствует режиму ...



- номинальному
- согласованной нагрузки
- ⊕ - холостого хода
- короткого замыкания

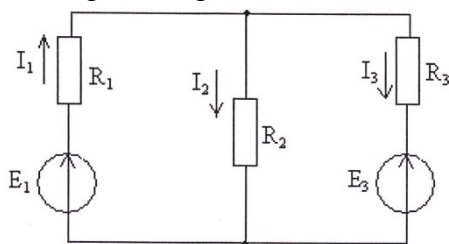
Вопрос 7.

Общее количество независимых уравнений по законам Кирхгофа, необходимое для расчета токов в ветвях заданной цепи, составит...



- четыре
- два
- три
- ⊕ пять

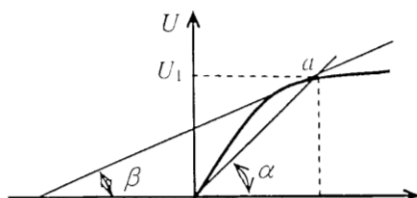
Вопрос 8. Уравнение баланса мощностей представлено выражением...



1. $E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$;
2. $E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 - R_3 I_3^2$;
3. $E_1 I_1 - E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$;
4. $E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$.

Вопрос 9.

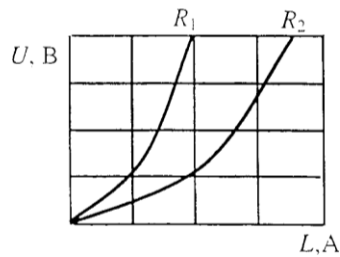
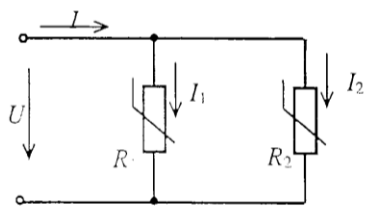
При заданной вольт-амперной характеристике дифференциальное сопротивление $R_{диф}$ в точке a равно ...



- $\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_1} \operatorname{tg}(180 - \beta)$
- $\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_1} \operatorname{tg} \alpha$
- ⊕ • $\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_1} \operatorname{tg} \beta$
- $\frac{U_1}{I_1}$

Вопрос 10.

При параллельном соединении нелинейных сопротивлений, заданных характеристиками R_1 и R_2 , характеристика эквивалентного сопротивления R_3 пройдет ...



- пройдет между ними
- пройдет выше характеристики R_1
- ⊕ пройдет ниже характеристики R_2
- совпадет с кривой R_2

Тема «Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока»

Вопрос 1. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линиях электропередач при заданной мощности?

1. При пониженном.
2. При повышенном .
3. Безразлично.

Вопрос 2. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

1. 0.
2. 90° .
3. -90° .
4. 45° .
5. 180° .

Вопрос 3. Какое утверждение *не справедливо* для симметричной трехфазной цепи, нагрузка которой соединена звездой с нулевым проводом ?

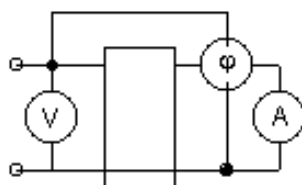
1. Мощность, потребляемая трехфазным приемником, равна $\sqrt{3}U_{\text{л}}I_{\text{л}}\cos\varphi$.
2. При обрыве фазы В напряжение на фазах А и С не изменится.
3. Линейное напряжение приемника не равно фазному.
4. При обрыве фазы В токи фаз А и С станут меньше.
5. При закорачивании фазы нагрузки С сработает защита.
6. Все ответы правильные.

Вопрос 4. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?

1. На всех фазах приемника энергии напряжение падает.
2. На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.

3. На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.

Вопрос 5. Какой из коэффициентов А,В,С,Д можно определить по показаниям приборов ?

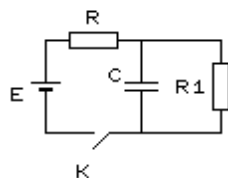


Укажите правильный ответ:

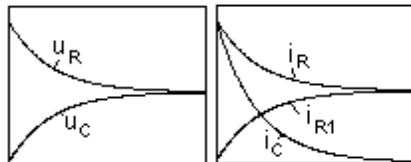
1. А.
2. В.
3. С.
4. Д.
5. Определить нельзя.

Вопрос 6. По какому закону будут изменяться токи и напряжения в схеме при

замыкании ключа, если $R_1 = R$?



Указать неправильный график.



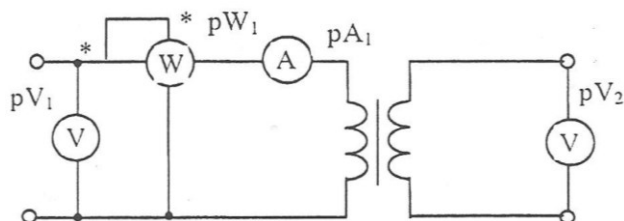
Все графики правильные.

Тема «Магнитные цепи, трансформаторы и электрические машины»

Вопрос 1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

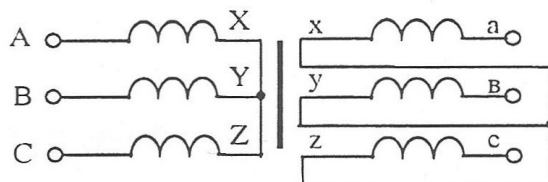
1. Измерительные.
2. Сварочные.
3. Силовые.
4. Автотрансформаторы.
5. Трансформаторы не используются.

Вопрос 2. Трансформатор работает в режиме...



Номинальной нагрузки
Короткого замыкания
⊕ Холостого хода
Согласованной нагрузки

Вопрос 3. Обмотка трехфазного трансформатора соединена по схеме...



1. Звезда/треугольник.
2. Треугольник/ звезда.
3. Звезда/ звезда.
4. Треугольник/ треугольник.

Вопрос 4. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

1. мягкая;
2. жесткая;
3. абсолютно жесткая.

Вопрос 5. Как изменяется частота вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при обрыве обмотки возбуждения в режиме холостого хода?

1. Частота вращения резко уменьшается и двигатель останавливается.
2. Частота вращения резко возрастает.
3. Для ответа на вопрос не хватает данных.

Вопрос 6. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?

1. Электрической энергии в механическую.

2. Механической энергии в электрическую.

3. Электрической энергии в тепловую.

Вопрос 7. Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?

1. Внешняя характеристика.

2. Механическая характеристика.

3. Регулировочная характеристика.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом . Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В ?

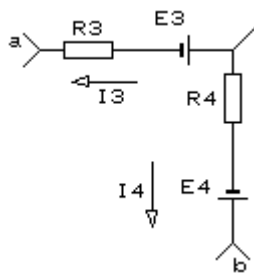
1. 19 мА .

2. 13 мА .

3. 20 мА .

4. 50 мА .

Задание 2. Найти U_{ab} , если: $R_3 = 4 \text{ Ом}$; $R_4 = 6 \text{ Ом}$; $E_3 = 120 \text{ В}$; $E_4 = 80 \text{ В}$; $I_3 = -20 \text{ А}$; $I_4 = 5 \text{ А}$.



Укажите правильный ответ:

1. 200 В ;

2. -90 В ;

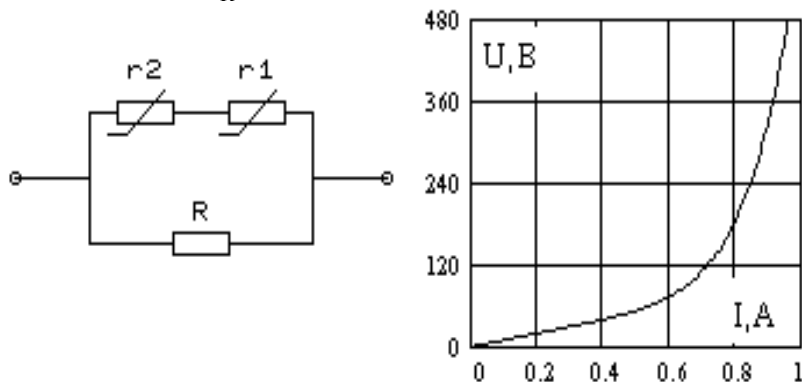
3. -150 В ;

4. 310 В ;

5. Правильного ответа нет.

Задание 3. Два нелинейных элемента r_1 и r_2 имеют одинаковые вольт-амперные характеристики (см. рисунок). Определить ток I в неразветвленной части цепи, если:

$R = 150 \text{ Ом}$ и $I_R = 0.8 \text{ А}$.



1. 1.3 А

2. 0.5 А

3. 0.7 А

4. 0.85 А

5. Правильного ответа нет.

Задание 4. В цепи с последовательно соединёнными резистором R и емкостью C . Определить реактивное сопротивление X_c , если вольтметр показывает входное напряжение $U=200 \text{ В}$, ваттметр $P = 640 \text{ Вт}$, амперметр $I=4 \text{ А}$.

1. 20 Ом.
2. 50 Ом.
3. 40 Ом.
4. 30 Ом.

Задание 5. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением $i = 0,06 \sin(11304t - 45^\circ)$. Определить частоту и период сигнала.

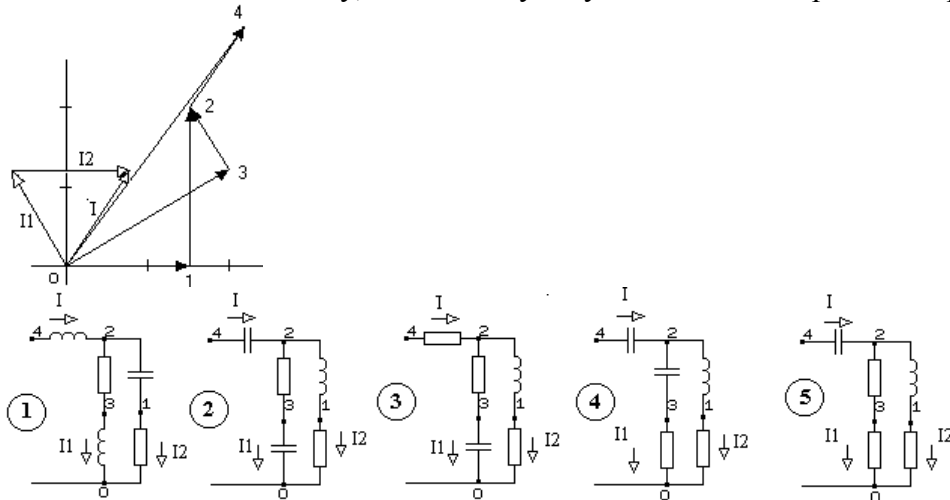
1. $f = 3600$ Гц; $T = 2,8 \cdot 10^{-4}$ с.
2. $f = 1800$ Гц; $T = 5,56 \cdot 10^{-4}$ с.
3. $f = 900$ Гц; $T = 11,1 \cdot 10^{-4}$ с.

Задание 6. Мгновенные значения токов и напряжений в нагрузке заданы выражениями: $i = 2\sin(376,8t + 30^\circ)$ А, $u = 300\sin(376,8t + 120^\circ)$ В.

Определить полную мощность.

1. $S = 600$ В·А.
2. $S = 300$ В·А.
3. $S = 500$ В·А.
4. $S = 400$ В·А.

Задание 7. Укажите схему, соответствующую данной векторной диаграмме.



6. Соответствующей схемы нет.

Задание 8. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

1. 10 А.
2. 17,3 А.
3. 14,14 А.
4. 20 А.

Задание 9. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой? 1.

2. 2 А.
2. 1,27 А.
3. 3,8 А.
4. 2,5 А.

Задание 10. В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность 380 Вт.

Найти коэффициент мощности.

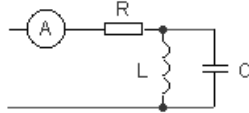
1. 0,8.
2. 0,6.
3. 0,5.
4. 0,4.

Задание 11. В симметричной трехфазной цепи линейное напряжение $U_L = 220$ В, линейный ток $I_L = 5$ А, коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,8$.

Определить активную мощность.

1. $P = 1110$ Вт.
2. $P = 1140$ Вт.
3. $P = 1524$ Вт.
4. $P = 880$ Вт.

Задание 12. Определите показание амперметра, если $C = 100$ мкФ, $L = 1$ Гн, $R = 10$ Ом, $u(t) = 20 + 14.1\sin 100t$, В.



Укажите правильный ответ:

1. 1 А
2. 0 А
3. 2.24 А
4. 2 А
5. 3 А.

Задание 13. Определить мгновенное значение напряжения на разомкнутых выходных зажимах четырехполюсника, если входной ток $i_1 = 2.5 \sin(\omega t - 175^\circ)$, А, а коэффициент $C = j0.1$.

Укажите правильный ответ:

1. Задачу решить нельзя.
2. $u_{2x} = 25\sqrt{2}\sin(\omega t - 85^\circ)$, А
3. $u_{2x} = 25\sin(\omega t - 85^\circ)$, А
4. $u_{2x} = 25\sin(\omega t - 265^\circ)$, А
5. $u_{2x} = 0.25\sqrt{2}\sin(\omega t + 265^\circ)$, А

Задание 14.

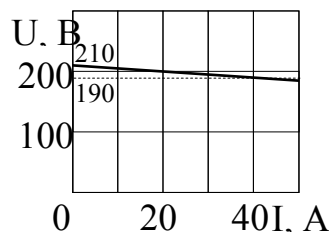
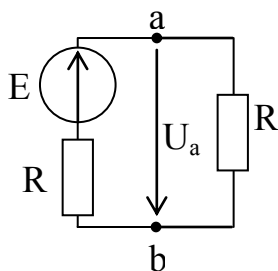
У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе $U_1 = 6000$ В, на выходе $U_2 = 100$ В.

Определить коэффициент трансформации трансформатора.

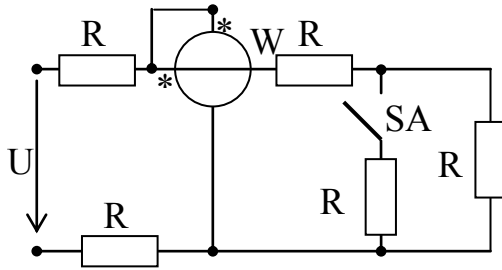
1. $K = 60$.
2. $K = 0,017$.
3. Для решения задачи недостаточно данных.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1. Определите напряжение на зажимах источника энергии и его внутреннее сопротивление. Дана ВАХ источника, полезная мощность $P=4$ кВт; сопротивление нагрузки $R=10$ Ом.



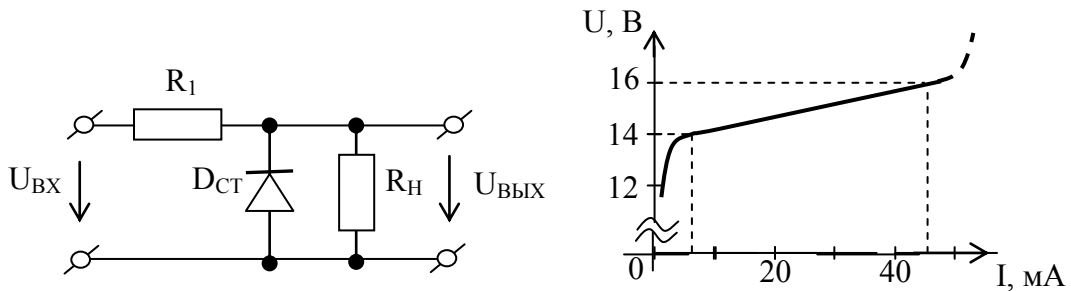
Задание 2. Определите показание ваттметра в цепи при включенном и отключенном выключателе SA. Дано: $U=120$ В; $R_1=5$ Ом; $R_2=10$ Ом; $R_3=60$ Ом; $R_4=30$ Ом; $R_5=15$ Ом.



Задание 3. Нелинейный элемент, характеристика которого задана табл. 5.2 и линейное сопротивление $0,6 \text{ МОм}$ соединены параллельно и включены на постоянное напряжение 380 В . Определить токи во всех ветвях цепи.

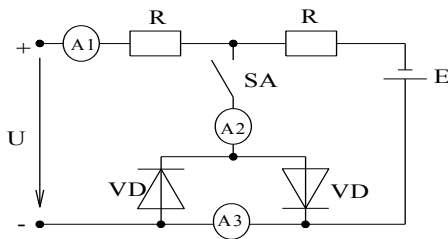
U, В	0	100	200	300	400	500
I, мА	0	0,04	0,10	0,18	0,38	1,3

Задание 7. На рис. приведена схема простейшего стабилизатора напряжения со стабилитроном и его вольтамперная характеристика. Напряжение на входе $U = 24 \text{ В}$, стабилизируемое напряжение $U_{\text{ВЫХ}} = 15 \text{ В}$; $R_{\text{Н}} = 1 \text{ кОм}$. Определить: а) величину балластного сопротивления R_1 ; б) пределы колебания напряжения на входе схемы, при которых изменение напряжения на нагрузке не превышает $\pm 0,5 \text{ В}$; в) коэффициент стабилизации $\Delta U_{\text{ВЫХ}} / \Delta U_{\text{ВХ}}$; г) мощность, рассеиваемую в балластном сопротивлении.



Задание 4. Определите показания амперметров в цепи при отключенном и включенном выключателе SA. Диоды идеальные. $R_{A1}=R_{A2}=0$

Дано: $U=60 \text{ В}$; $E=20 \text{ В}$; $R=10 \text{ Ом}$.



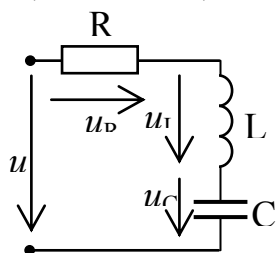
Задание 5. В цепи, состоящей из последовательно соединенных конденсатора емкостью $C=50 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивности индуктивностью $L_K=10 \text{ мГн}$ и сопротивлением медного провода катушки $R_K=10 \text{ Ом}$, протекает ток $i = 0,2 \sin 1000t \text{ А}$. Найдите мгновенные значения напряжений на конденсаторе, катушке и всей цепи.

Задание 12. К зажимам катушки индуктивности подведено напряжение $u=169,2 \sin(314t+45^\circ) \text{ В}$. Индуктивность катушки $25,48 \text{ мГн}$, ее активное сопротивление 6 Ом . Определите мгновенное значение тока.

Задание 6. Определите активную, реактивную и полную мощности цепи, если в цепи переменного тока мгновенные значения напряжения и тока определяются выражениями: $u = 535,8 \sin(628t - 25^\circ) \text{ В}$; $i = 2,82 \sin(628t + 5^\circ) \text{ А}$.

Задание 7. В схеме рис. 2.9 известно мгновенное значение напряжения на индуктивном элементе: $u_L = 70,5 \sin(\omega t - 90^\circ) \text{ В}$. Определите U , U_L , U_C , U_R , u , u_R , u_C , если $R =$

110 Ом, $X_L = 50$ Ом, $X_C = 190,5$ Ом. Постройте векторную диаграмму.

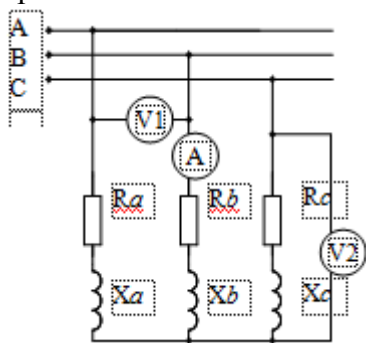


Задание 8. В трехфазную электрическую сеть с линейным напряжением 380 В включен трехфазный асинхронный двигатель. Потребляемая из сети активная мощность 25 кВт при $\cos\varphi=0,92$.

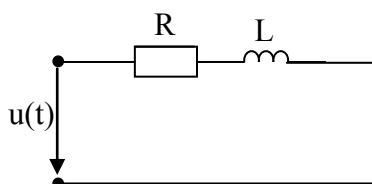
Изобразите схему замещения цепи. Определите реактивную и полную мощности, потребляемые двигателем, фазные токи и сопротивления фаз.

Задание 9. В трехфазную электрическую сеть с линейным напряжением 380 В включен трехфазный приемник. Дано: мощность фаз приемника: $S_a=5,2$ кВА; $Q_b=4,5$ кВАр; $P_c=2,6$ кВт; $\varphi_a=\varphi_b=\varphi_c=-60^\circ$. Изобразите схему замещения цепи. Определите все мощности трехфазного приемника, фазные токи и сопротивления фаз. Постройте векторную диаграмму.

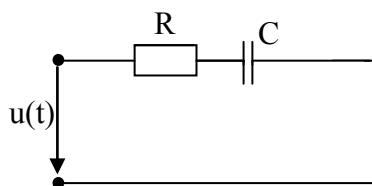
Задание 10. Трехфазный трансформатор включен в электрическую сеть с соединением фаз звездой. Эквивалентная схема замещения приведена на рис. Дано: реактивная мощность трехфазного приемника 2,7 кВАр; $\cos\varphi=0,8$; активное сопротивление фазы $R_\phi=8,6$ Ом. Определите показания амперметра и вольтметров и напряжение трехфазной электросети.



Задание 11. Определите индуктивное сопротивление цепи для первой, третьей и пятой гармоник. Дано: $f_1 = 50$ Гц; $L = 31,8$ мГ.

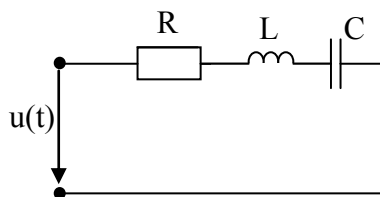


Задание 12. К электрической цепи подведено несинусоидальное напряжение, содержащее первую, третью и пятую гармоники. Определите емкостное сопротивление цепи для первой, третьей и пятой гармоник. Дано: $f_1 = 50$ Гц; $C = 21,3$ мкФ.



Задание 13. Определите полное сопротивление цепи при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора для первой, третьей и пя-

той гармоник. Дано: $f_1 = 50$ Гц; $R = 20$ Ом; $L = 31,8$ мГ; $C = 21,3$ мкФ.

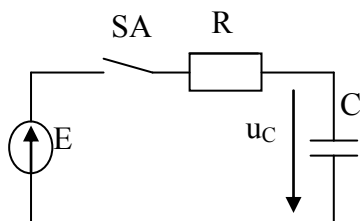


Задание 14. Определите действующее значение несинусоидального напряжения $u(t) = 10 + 28,2 \sin \omega t + 14,1 \sin(3\omega t + 30^\circ) + 7,05 \sin 5\omega t$.

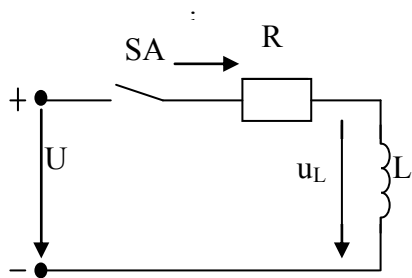
Задание 15. Для составления схемы замещения линии электропередачи (симметричный четырехполюсник) были проведены опыты холостого хода и короткого замыкания. Опыты дали: $U_{1K} = 30$ кВ; $I_{1K} = 6$ А; $P_{1K} = 27$ кВт; $\varphi_{1K} < 0$; $U_{2K} = 4,5$ кВ; $I_{2K} = 30$ А; $P_{2K} = 69$ кВт; $\varphi_{2K} > 0$. Найти входное сопротивление линии при сопротивлении нагрузки $Z_H = R_H = 80$ Ом.

Задание 16. Вычислить А-параметры симметричного четырехполюсника, нагруженного на согласованную нагрузку $Z_H = Z_C = 500$ Ом, с помощью которого осуществляется задержка синусоидального сигнала на четверть периода без ослабления.

Задание 17. Электрическая цепь с последовательным соединением резистора и конденсатора подключается выключателем SA к источнику постоянного тока с ЭДС E . Определите напряжение u_C в моменты времени $t_0 = 0$; $t_1 = \tau$; $t_2 = 2\tau$; $t_3 = 3\tau$; $t_4 = 4\tau$ (τ – постоянная времени цепи $\tau = RC$). Постройте график переходного процесса $u_C(t)$.



Задание 18. Электрическая цепь с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности выключателем SA подключается к источнику постоянного тока с напряжением U . Определите ток i в цепи в моменты времени $t_0 = 0$; $t_1 = \tau$; $t_2 = 2\tau$; $t_3 = 3\tau$; $t_4 = 4\tau$ (τ – постоянная времени цепи $\tau = L/R$, с). Постройте график переходного процесса $i(t)$.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для экзамена

Четвертый семестр

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Предмет электротехника. Роль и назначение курса в системе инженерно-технического образования.

2. Основные этапы развития электротехники
3. Классификация электроизмерительных приборов.
4. Измерение токов, напряжений, мощностей и энергии.
5. Измерение параметров электрической цепи.
6. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные определения.
7. Параметры электрической цепи.
8. Элементы электрической цепи и их классификация.
9. Схемы электрических цепей.
10. Топологические понятия теории электрических цепей.
11. Источники постоянного напряжения и постоянного тока.
12. Передача мощности от источника к нагрузке.
13. Режимы работы активных двухполюсников.
14. Баланс мощностей.
15. Закон Ома для пассивных и активных участков электрической цепи.
16. Законы Кирхгофа. Полная система уравнений электрических цепей
17. Эквивалентные преобразования пассивных участков электрических цепей: последовательное, параллельное и смешанное соединения приемников электрической энергии, преобразование звезды и треугольника.
18. Расчет простых электрических цепей постоянного тока.
19. Методы расчета сложных электрических цепей в установившихся режимах: метод междуузлов напряжения, метод наложения.
20. Потенциальная диаграмма.
21. Получение синусоидальной ЭДС.
22. Понятие о гармонических токах и напряжениях: частота, начальная фаза. Амплитудные, средние и действующие значения синусоидальных электрических величин.
23. Изображения синусоидальных электрических величин с помощью временных диаграмм, тригонометрических функций времени, вращающихся векторов на комплексной плоскости, а также их комплексные изображения.
24. Законы Кирхгофа для мгновенных значений.
25. Сложение и вычитание синусоидальных электрических величин: по мгновенным значениям, методом векторных диаграмм, символическим методом
26. Идеальные резистивный, индуктивный, емкостной элементы в цепи переменного синусоидального тока.
27. Энергетические процессы в цепях синусоидального тока. Мгновенная, активная, и реактивная мощности приемников.
28. Установившиеся режимы в неразветвленных и разветвленных электрических цепях.
29. Расчет неразветвленной и разветвленной электрических цепей синусоидального тока символическим методом.
30. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей, токов и проводимостей. Соотношения между сопротивлениями и проводимостями.
31. Векторные диаграммы токов и напряжений.
32. Определение параметров реальных приемников электрической энергии в цепях синусоидального тока и их представление с помощью расчетных схем замещения.
33. Резонансные явления в электрических цепях переменного тока. Резонансные кривые.
34. Полная мощность.
35. Баланс мощностей.
36. Коэффициент мощности синусоидальных приемников и способы его повышения.
37. Четырехполюсники: основные уравнения и коэффициенты.
38. Получение трехфазной синусоидальной ЭДС.

39. Трехфазные электрические цепи.
40. Трехфазная симметричная система ЭДС. Способы изображения симметричной системы ЭДС.
41. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения. Шкала напряжений.
42. Способы включения приемников энергии в трехфазную сеть и их классификация.
43. Роль нейтрального провода при соединении приемников энергии звездой.
44. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных систем.
45. Неполнофазные режимы трехфазной цепи.
46. Мощность трехфазной цепи.
47. Получение вращающегося магнитного поля трехфазной системы
48. Причины возникновения несинусоидальных токов.
49. Графики несинусоидальных токов. Случаи симметрии.
50. Выражение несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье.
51. Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных электрических величин.
52. Показания измерительных приборов с различными системами измерительных механизмов в электрической цепи при несинусоидальных воздействиях.
53. Коэффициенты, характеризующие форму кривых.
54. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока. Мощность в цепи несинусоидального тока
55. Понятие о переходном процессе в электрической цепи.
56. Причины возникновения и сущность переходного процесса.
57. Законы коммутации.
58. Переходные процессы в цепях постоянного тока: зарядка и разрядка конденсатора через резистор, подключение и отключение индуктивной катушки от источника электрической энергии
59. Переходные процессы в цепях синусоидального тока: с индуктивностью, с емкостью.
60. Основные определения и характеристики нелинейных элементов электрической цепи.
61. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Метод пересечения.
62. Статическое и динамическое сопротивление. Замена нелинейного элемента эквивалентным линейным резистором и ЭДС.
63. Нелинейные элементы в электрической цепи переменного тока как генераторы высших гармоник тока и напряжения
64. Магнитные цепи с постоянной МДС.
65. Законы электромагнетизма для электромагнитных устройств.
66. Ферромагнетики, их характеристики.
67. Законы Ома и Кирхгофа для расчета магнитных цепей.
68. Аналогия между электрическими и магнитными цепями.
69. Схема замещения магнитной цепи.
70. Магнитные цепи с переменной МДС. Основные понятия. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Потери в стали.
71. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов.
72. Режимы работы трансформатора. Рабочие характеристики трансформаторов.
73. Уравнения электрического состояния первичной и вторичной обмоток, коэффициент трансформации.
74. Энергетические диаграммы и коэффициент передачи полной мощности.
75. Внешняя характеристика трансформатора.
76. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.

77. Реальный, идеальный и приведенный трансформаторы.
78. Трехфазные трансформаторы.
79. Измерительные трансформаторы.
80. Автотрансформаторы.
81. Классификация и область применения электрических машин.
82. Условия преобразования электрической энергии в механическую и обратное преобразование.
83. Трехфазные асинхронные машины: устройство и принцип действия асинхронного двигателя с коротко замкнутым ротором. Схемы подключения двигателей к сети.
84. Ток и ЭДС короткозамкнутой обмотки ротора.
85. Основные уравнения асинхронного двигателя.
86. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
87. Механические и рабочие характеристики АД.
88. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.
89. Паспортные данные асинхронного двигателя
90. Пуск и реверс асинхронного двигателя.
91. Устройство и принцип действия синхронной машины.
92. Холостой ход синхронного генератора. Электромагнитный момент и угловая характеристика машины.
93. Потери и КПД синхронной машины.
94. Преимущества и недостатки синхронных машин.
95. Основные положения работы электрических машин постоянного тока. Устройство и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Возбуждение машин постоянного тока.
96. Электродвигатели постоянного тока параллельного и независимого возбуждения: механические характеристики.
97. Способы регулирования частоты вращения якоря.
98. Потери и КПД в машинах постоянного тока
99. Электроника. Основные понятия.
100. Элементарная база электронных изделий.
101. Свойства р-п перехода.
102. Классификация элементов электроники, область их применения полупроводниковые резисторы (фото-, термо-, тензорезисторы), полупроводниковые диоды (выпрямительные, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды), тиристоры, транзисторы.
103. Вторичные источники электропитания. Выпрямители: структурная схема, назначение элементов и принцип действия на примере однополупериодного и однофазного мостового выпрямителей. Формы выпрямленного напряжения.
104. Сглаживающие фильтры. Коэффициент пульсации и способы ее уменьшения.
105. Стабилизатор напряжения. Стабилизатор тока.
106. Аналоговые и импульсные устройства.
107. Усилители на биполярных транзисторах.
108. Схема с общим эмиттером, обратная связь в усилителях.
109. Автогенераторы и преобразователи спектра (автогенераторы гармонических колебаний, перемножители аналоговых сигналов, детекторы).
110. Цифровые устройства. Общие сведения.
111. Интегральные логические элементы, дешифраторы, шифраторы.
112. Счетчики импульсов.
113. Микропроцессорные средства.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	ОПК-4	Тест, защита лабораторных работ
2	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока	ОПК-4	Тест, защита лабораторных работ
3	Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока	ОПК-4	тест, контрольная работа
4	Магнитные цепи, трансформаторы и электрические машины	ОПК-4	Тест, защита лабораторных работ
5	Основы электроники	ОПК-4	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Электрические и магнитные цепи том 1(книга 1). Учебник для вузов./ Герасимов В.Г., Кузнецов Э.В., Николаева О.В. -М.: Энергоатомиздат, 1996.
2. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Электромагнитные устройства и электрические машины том 2 (книга 2). Учебник для вузов./ Герасимов В.Г., Киселёв В.И., Копылов А.И., Кузнецов Э.В. -М.: Энергоатомиздат, 1997. Переиздание: Торгово-издательский дом Арис, 2010.
3. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Электрические измерения и основы электроники том 3 (книга 3). Учебник для вузов./ Гаев Г.П., Герасимов В.Г., Князьков О.М. и др. -М.: Энергоатомиздат, 1998.
4. Герасимов В.Г. и др. Сборник задач по электротехнике и основам промышленной электроники: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.Г. Герасимова. - М.: Высш. шк. 1987.
5. Немцов М. В. Электротехника: Учебник для студ. учреждений высш. образования: В 2 кн. КН. 1, 2 – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
6. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров/О.П. Новожилов.-М.: Юрайт, 2013.-653 с.
7. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: Учеб. пособие/ В.И. Лачин, Н.С. Савёлов. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Вычислительная среда MathCad

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оборудованная для лекционных занятий.

Учебная лаборатория № 144 «Электротехники и электроники (часть 1)», где расположены 6 универсальных лабораторных стендов.

Измерительные приборы: амперметры, вольтметры, фазометры.

Источники питания: источники постоянных ЭДС, ЛАТры, трехфазные источники.

Учебная лаборатория № 143 «Электротехники и электроники (часть 2)», где расположены 6 универсальных лабораторных стендов.

Измерительные приборы: амперметры, вольтметры, фазометры, осциллографы.

Источники питания: ЛАТры, Автотрансформаторы, трехфазные источники.

Натурные лекционные демонстрации:

- Физическая модель однофазного трансформатора
- Физическая модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- Физическая модель коллекторного двигателя постоянного тока

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электротехника и электроника» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электрических цепей и основных характеристик электротехнических устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрань лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.