

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.20
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	32	32
Практические	64	64
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	104,35	104,35
Самостоятельная работа	76	76
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):
старший преподаватель кафедры «Электроснабжение и электротехника», Шаврина Н.В.
(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

старший преподаватель кафедры «Электроснабжение и электротехника», Шлыков С.В.
(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2029 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор института ИИ и ЭБ

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Н.Горина

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «20» сентября 2023 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение базовых компетенций в области современной электротехники и электроники, необходимых в профессиональной деятельности по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электробезопасность», «Безопасная эксплуатация объектов энергетики».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.4. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Знать: основные термины и определения дисциплины; законы электрических и магнитных цепей
		Уметь: выбирать рациональный метод расчета электрических цепей постоянного тока и переменного тока
		Владеть: навыками расчета, анализа и моделирования электрических и магнитных цепей
	ОПК-1.5. Демонстрирует понимание принципа действия электрических машин и электронных устройств, использует знания их режимов работы и характеристик	Знать: законы электромагнетизма; принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств
		Уметь: выбирать режимы работы основного электрооборудования и характеристики электронных устройств при решении типовых профессиональных задач
		Владеть: навыками работы с трансформаторами, электрическими машинами, электронными устройствами и электроизмерительными приборами в эксперименте

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1. Линейные электрические цепи постоянного тока	Лек.	Обзорная лекция по линейным цепям постоянного тока.	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Элементы и режимы работы электрической цепи»	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Закон Ома для участка цепи. Метод «свертывания». Понятие об активном двухполюснике».	4	2	-	-	
	Пр.	Анализ линейных цепей постоянного тока. Решение типовых задач.	4	10	-	-	типовые задачи
	Ср.	Видео лекция «Топология электрических цепей. Законы Кирхгофа и их применение. Мощность. Уравнение баланса мощностей.	4	2	-	-	
	Пр.	Контрольное практическое занятие №1.	4	2	-	-	типовые задачи
2. Линейные электрические цепи переменного тока	Лек.	Обзорная лекция по линейным цепям синусоидального тока. Основы трехфазных цепей	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Генератор переменного тока. Параметры и способы представления синусоидальных величин»	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности».	4	2	-	-	
	Пр.	Анализ линейных цепей однофазного синусоидального тока. Решение типовых задач.	4	10	-	-	типовые задачи
	Пр.	Контрольное практическое занятие №2.	4	2	-	-	типовые задачи

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Видео лекция «Трехфазные цепи: преимущества, схемы соединений фаз. Назначение нулевого провода. Мощность трехфазных цепей».	4	2	-	-	
	Пр.	Трехфазные цепи. Решение типовых задач.	4	8	-	-	типовые задачи
	Пр.	Контрольное практическое занятие №3.	4	2	-	-	типовые задачи
3. Магнитные цепи. Трансформатор. Электрические машины.	Лек.	Магнитные цепи. Трансформатор: назначение, классификация, устройство и принцип действия. Машины постоянного и переменного тока: классификация, принцип действия и режимы работы.	4	2	-	-	
	Пр.	Магнитные цепи, трансформатор. Решение типовых задач.	4	8	-	-	типовые задачи
	Ср.	Видео лекция «Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Прямая и обратная задачи»	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Трансформатор: классификация, устройство и принцип действия. Потери и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы».	4	3	-	-	
	Пр.	Контрольное практическое занятие №4.	4	2	-	-	типовые задачи
	Ср.	Видео лекция «Электрические машины постоянного тока: классификация, устройство и принцип действия. Способы регулирования частотой вращения».	4	3	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Электрические машины переменного тока. Классификация. Трехфазный асинхронный двигатель. Способы регулирования частотой вращения. Синхронные машины. Область применения».	4	3	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Основы электроники.	Пр.	Электрические машины. Решение типовых задач.	4	8	-	-	типовые задачи
	Пр.	Контрольное практическое занятие №5.	4	2	-	-	типовые задачи
	Лек.	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Основы электроники.	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Нелинейные электрические цепи: методы расчета, статическое и дифференциальное сопротивления».	4	2	-	-	
	Пр.	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Основы электроники. Решение типовых задач.	4	8	-	-	типовые задачи
	Ср.	Видео лекция «Полупроводники. Проводимость полупроводников. Свойства и ВАХ р-п-перехода. Типы полупроводниковых диодов и их применение».	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Полупроводниковый триод. Основные схемы включения транзисторов. Тиристор».	4	2	-	-	
	Ср.	Видео лекция «Источники вторичного электропитания. Назначение. Структурная схема. Типы выпрямителей».	4	2	-	-	
	Пр.	Контрольное практическое занятие №6.	4	2	-		типовые задачи
Все разделы	Ср.	Изучение электронного учебника	4	54	5	-	Ознакомление с электронным учебником
	Ср.	Прохождение промежуточных тестов	4	10	10	-	Промежуточные тесты

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Выполнение практических заданий	4	10	35	-	Практические задания
	Лаб.	Выполнение лабораторных работ	4	32	20		Лабораторные работы
	Контроль	Подготовка к итоговому тесту	4	35,65	-	-	-
	ПА	Выполнение итогового теста	4	0,35	30	-	Итоговый тест
	Ср.	Анкетирование (бонусные баллы)	4	2	3	-	Анкета
Итого:				216	103		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, индивидуальное домашнее задание. Методы обучения: наглядные, словесные, практические.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности субъектов в процессе взаимодействия (обучение в процессе общения) в виде работы обучающихся в парах (группах) на лабораторных занятиях.

3. Технология дифференцированного обучения – предлагаются задания различного уровня сложности.

4. Информационно-коммуникационные технологии – применение учебных электронных изданий, ресурсов сети Интернет, осуществление тестового контроля знаний обучающихся.

В дисциплине также используется онлайн-контент на платформе «Росдистант», что позволяет сочетать очные занятия и онлайн-обучение. Обучающимся предоставляется доступ к видеолекциям, интерактивным тренажерам, тестовым заданиям и другим онлайн-материалам, которые помогают углубить понимание теоретического материала и отработать практические навыки.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

6.2. Методические указания к лекционным занятиям.

На лекциях преподаватель рассматриваются основные, наиболее сложные темы дисциплины. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями.

6.4. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Подготовка к лабораторным занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу обучающихся в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме. Лабораторные занятия позволяют получить практические навыки использования электрических приборов и оборудования.

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по

выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- объявление темы, цели и задач занятия.
- проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
- выполнение лабораторной работы.
- подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- оформление отчета.

6.5. Методические указания по подготовке к контрольным занятиям.

Для успешного прохождения этого этапа обучения необходимо:

- внимательно прочитать конспекты, составленные на учебных занятиях;
- изучить тематику контрольной работы по рекомендованным литературным источникам (лекции, материалы электронного учебника, учебники, учебные пособия);
- ответить на контрольные вопросы, выданные преподавателем для подготовки к контрольной работе;
- потренироваться в решении задач, изученных на практических занятиях.

6.6. Методические указания по самостоятельной работе.

Самостоятельная работа включает в себя и самостоятельное изучение теоретического материала конспектам лекций и материалам электронного учебника с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнение заданий электронного учебника. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе контрольных занятий (решение типовых задач определенной темы, тестирование).

6.7. Методические указания по подготовке к итоговому тестированию по всему курсу обучения.

При подготовке к тестированию необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине,
- четко выяснить все условия тестирования заранее: сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

При прохождении тестирования необходимо:

- внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильный;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания;
- не тратить много времени на «трудный вопрос», переходить к другим тестам, вернувшись к нему в конце;
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК-1	Практические задания №№1 - 4 Отчеты по лабораторным работам №№1-3. Тестовые задания №№1 - 500 Вопросы к экзамену № 1-60 Типовые задачи по всем разделам дисциплины; Тестирование на платформе «Росдистант».

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект практических заданий

Практическое задание оформляется в соответствии в установленной формой:

1. Все расчеты выполняются в электронном виде.
2. Основные положения расчетов должны быть подробно пояснены.
3. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены аккуратно в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

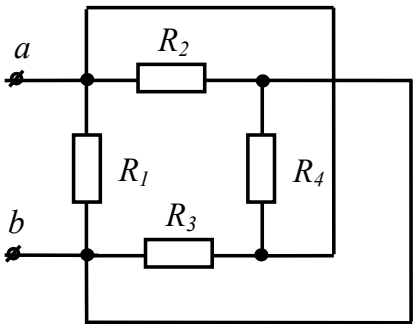
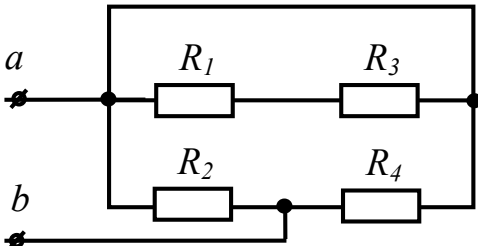
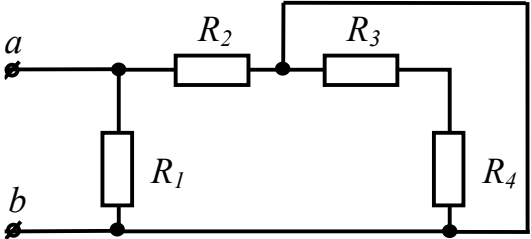
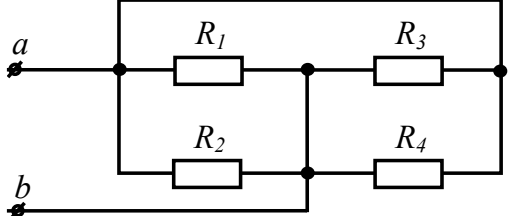
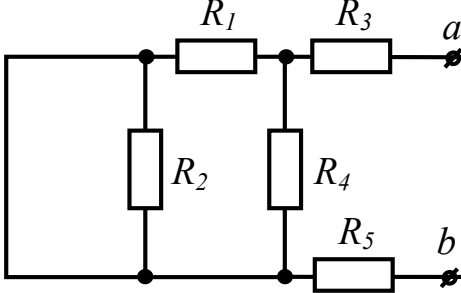
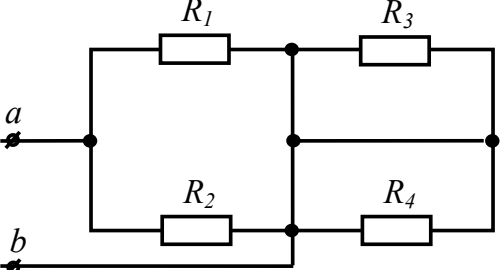
Номер варианта работы определяется с помощью табл. 1.

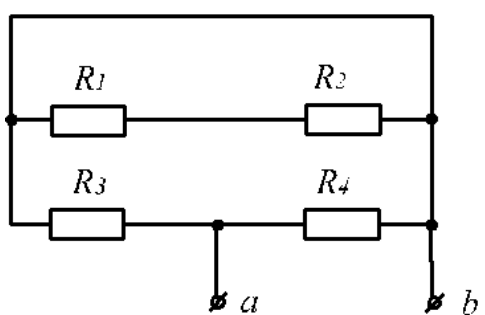
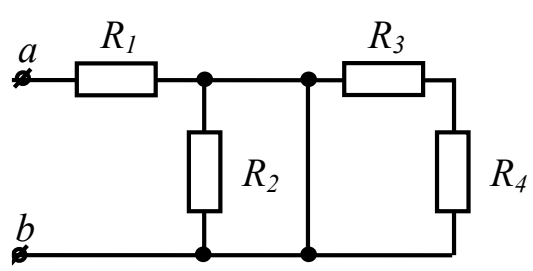
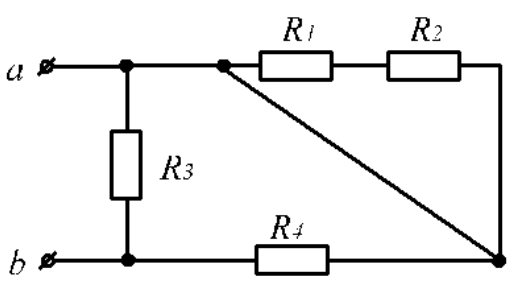
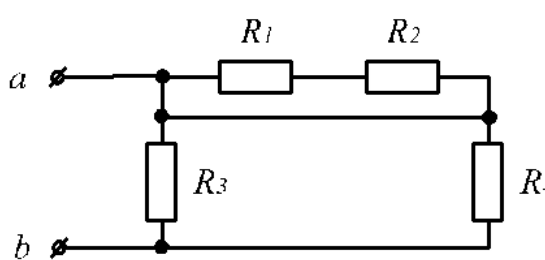
Таблица 1. Формирование варианта заданий

Первая буква фамилии студента	Номер варианта
А, П, Щ	1
Б, Р, Э	2
В, С, Ю	3
Г, Т, Я	4
Д, У, Л	5
Е, Ф, М	6
Ж, Х, Н	7
З, Ц, О	8
И, Ч,	9
К, Ш	10

Задание 1. Определите величину эквивалентного сопротивления электрической цепи $R_{э\kappa\text{в}}$, используя данные таблице 2.

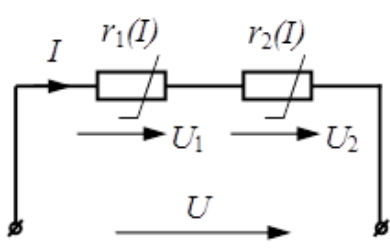
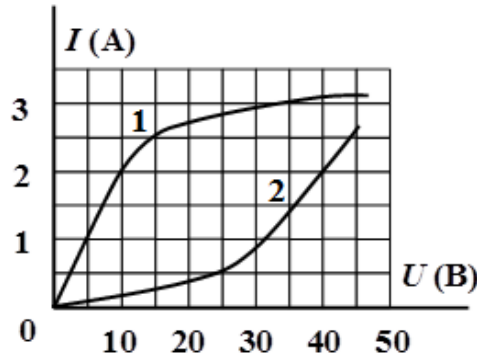
Таблица 2. Конфигурация электрической цепи

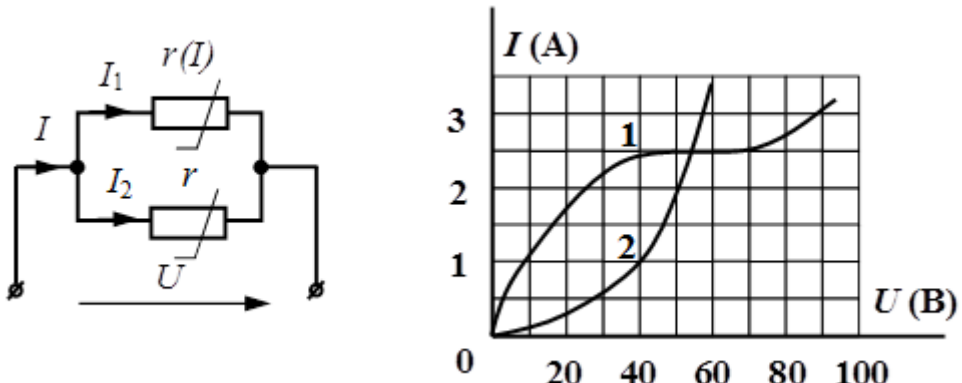
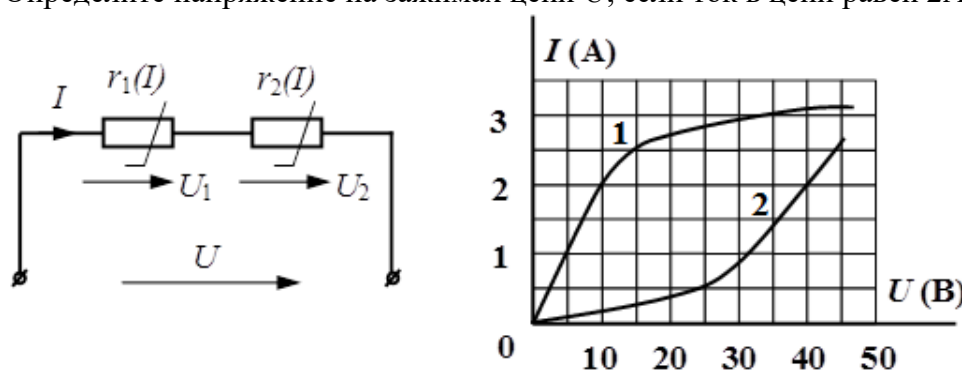
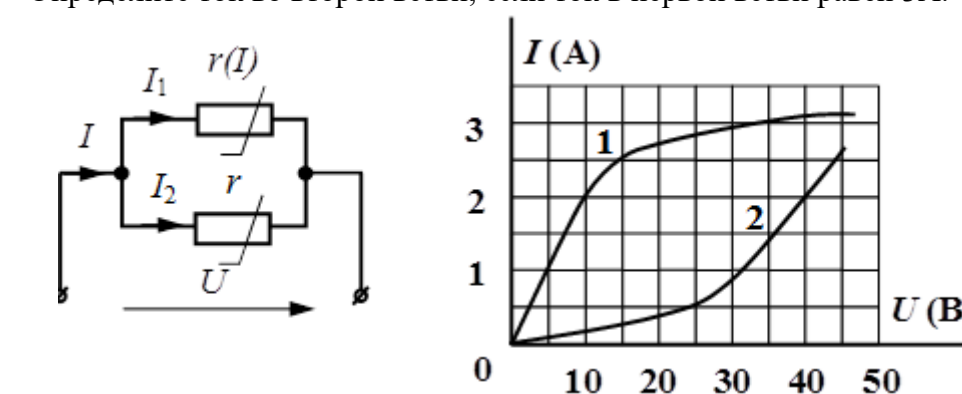
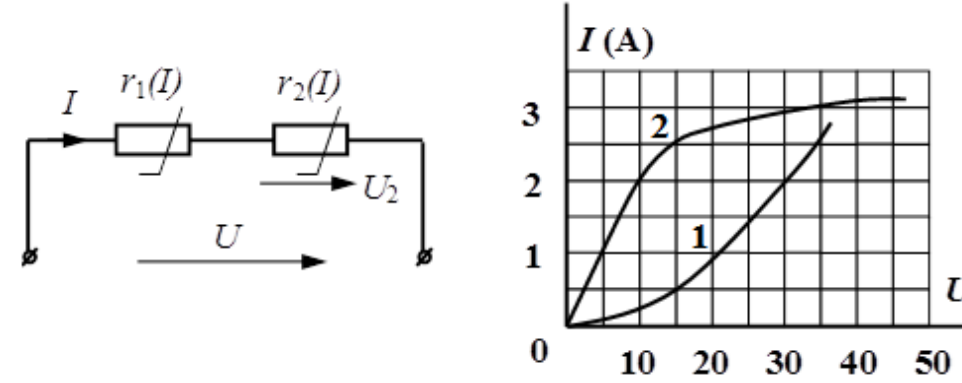
№1	№2
 <p>$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 40 \text{ Ом.}$</p>	 <p>$R_1 = 10 \text{ Ом, } R_2 = 40 \text{ Ом,}$ $R_3 = 30 \text{ Ом, } R_4 = 80 \text{ Ом.}$</p>
№3	№4
 <p>$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ Ом.}$</p>	 <p>$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 80 \text{ Ом.}$</p>
№5	№6
 <p>$R_1 = R_4 = 40 \text{ Ом, } R_2 = R_3 = R_5 = 10 \text{ Ом.}$</p>	 <p>$R_1 = R_2 = 40 \text{ Ом,}$ $R_3 = R_4 = 50 \text{ Ом.}$</p>

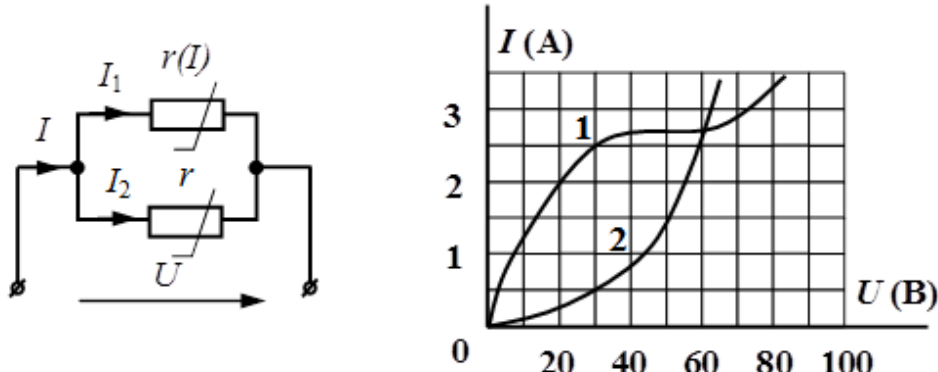
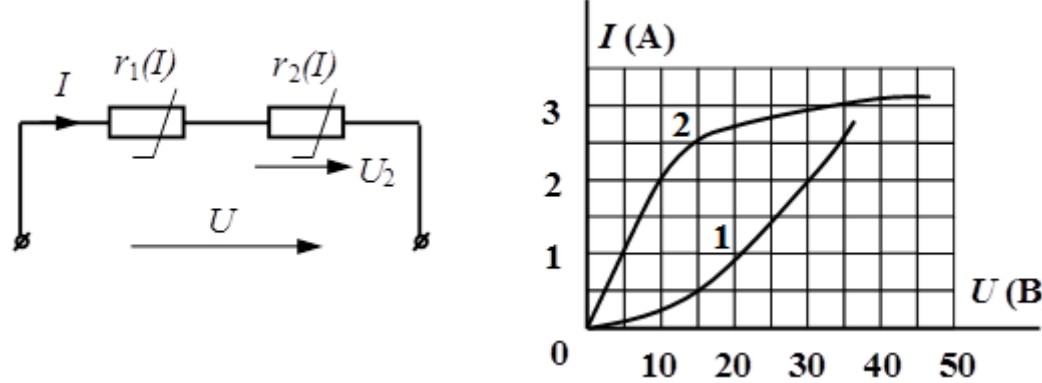
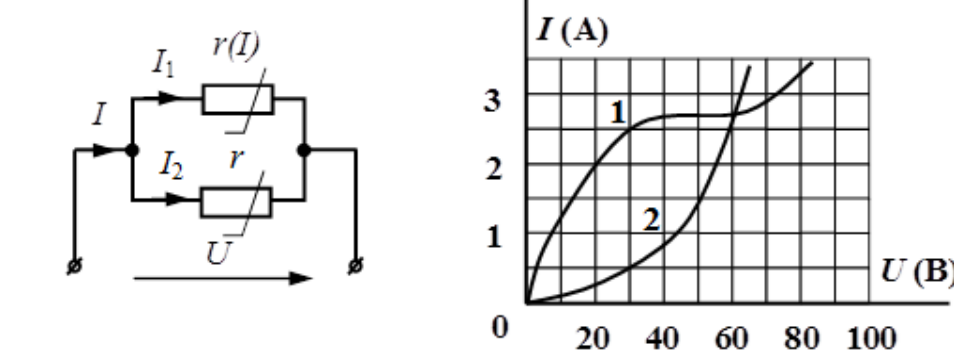
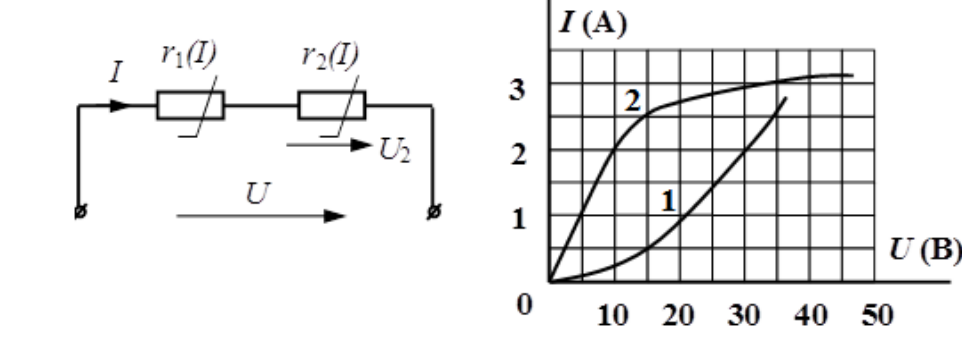
<p>№7</p>  <p>$R_1 = R_4 = 25 \text{ Ом.}$ $R_2 = R_3 = 30 \text{ Ом.}$</p>	<p>№8</p>  <p>$R_1 = 15 \text{ Ом, } R_2 = 20 \text{ Ом,}$ $R_3 = 5 \text{ Ом, } R_4 = 10 \text{ Ом.}$</p>
<p>№9</p>  <p>$R_1 = 10 \text{ Ом, } R_2 = 15 \text{ Ом, } R_3 = 30 \text{ Ом,}$ $R_4 = 15 \text{ Ом.}$</p>	<p>№10</p>  <p>$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ Ом.}$</p>

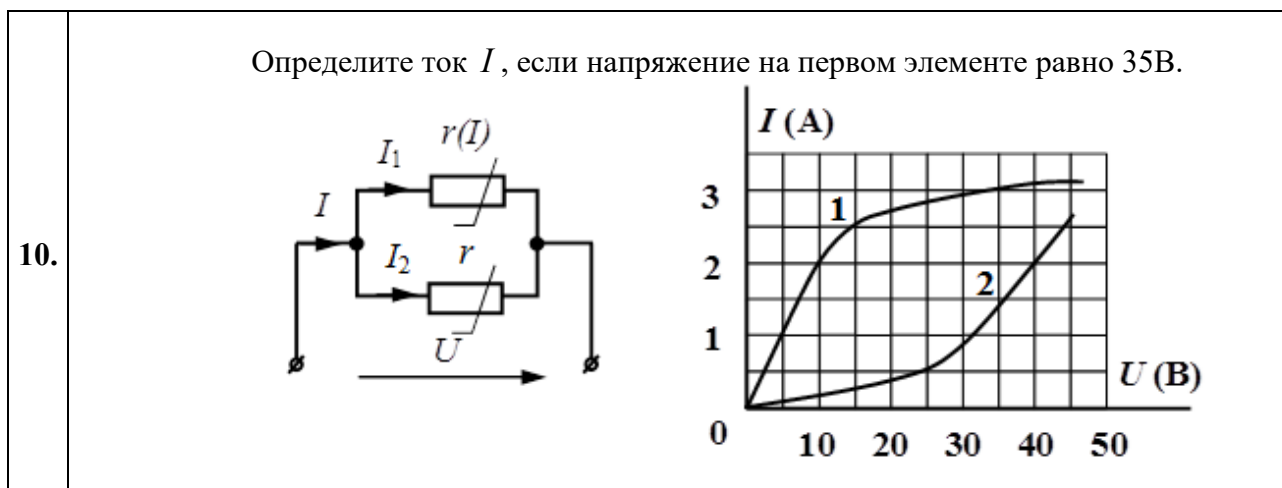
Задание 2. Два нелинейных элемента включены последовательно или параллельно, их ВАХ приведены на графике таблице 3.

Таблица 3. Конфигурация нелинейной электрической цепи

1.	<p>Определите напряжение на зажимах цепи U, если напряжение на первом элементе 10 В.</p>  
----	--

2.	<p>Определите ток I, если напряжение на зажимах цепи равно 50В.</p> 
3.	<p>Определите напряжение на зажимах цепи U, если ток в цепи равен 2А.</p> 
4.	<p>Определите ток во второй ветви, если ток в первой ветви равен 3А.</p> 
5.	<p>Определите статическое сопротивление цепи, если напряжение на втором элементе $U_2 = 10$ В.</p> 

6.	<p>Определите ток I, если напряжение на зажимах цепи равно 30В.</p> 
7.	<p>Определите статическое сопротивление цепи, если напряжение на втором элементе $U_2 = 5$ В.</p> 
8.	<p>Определите ток во второй ветви, если ток в первой ветви равен 2,5 А.</p> 
9.	<p>Определите статическое сопротивление цепи, если напряжение на первом элементе $U_1 = 20$ В.</p> 



Задание 3. Известны мгновенные значения напряжения и тока на входе приемника $u(t)$ и $i(t)$. Определите полное сопротивление и угол сдвига фаз. Постройте схему замещения цепи, определите характер и величину сопротивления приемника. Определите активную P , реактивную Q , полную S мощности и коэффициент мощности цепи.

Решите задачу используя данные таблице 4.

Таблица 4

Вариант	Параметры	Вариант	Параметры
1.	$u(t) = 141 \sin(314t - 45^\circ)$ $i(t) = 5,64 \sin(314t + 45^\circ)$	6.	$u(t) = 14,1 \sin(314t + 30^\circ)$ $i(t) = 0,94 \sin(314t + 90^\circ)$
2.	$u(t) = 282 \sin(314t + 90^\circ)$ $i(t) = 42,3 \sin(314t + 30^\circ)$	7.	$u(t) = 28,2 \sin(314t + 18^\circ)$ $i(t) = 1,41 \sin(314t - 42^\circ)$
3.	$u(t) = 42,3 \sin(314t - 20^\circ)$ $i(t) = 0,564 \sin(314t + 40^\circ)$	8.	$u(t) = 56,4 \sin(314t - 22^\circ)$ $i(t) = 0,8 \sin(314t - 52^\circ)$
4.	$u(t) = 98,7 \sin(314t + 15^\circ)$ $i(t) = 4,23 \sin(314t + 45^\circ)$	9.	$u(t) = 84,6 \sin(314t - 45^\circ)$ $i(t) = 5,64 \sin(314t + 15^\circ)$
5.	$u(t) = 1,41 \sin(314t + 12^\circ)$ $i(t) = 0,564 \sin(314t - 18^\circ)$	10.	$u(t) = 141 \sin(314t - 90^\circ)$ $i(t) = 56,4 \sin(314t - 45^\circ)$

Задача 4. В трехфазную сеть с напряжением U включены три одинаковых приемника энергии по схеме «звезда» (рис. 1, а) или по схеме «треугольник» (рис. 1, б). Сопротивления приемника равны R и X_L или X_C (табл. 5). Определите:

1. Фазные и линейные токи.
2. Определите коэффициент мощности, активные и реактивные мощности всей цепи и каждой фазы отдельно.
3. Постройте векторные диаграммы.

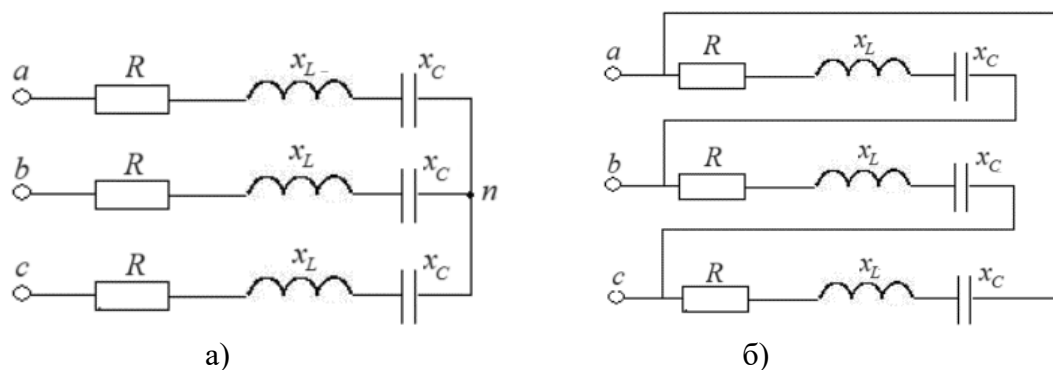


Рис. 1.

Таблица 5

Вариант	Соединение приемника	U , В	R , Ом	x_L , Ом	x_C , Ом
1.	звезда	86,5	3	4	-
2.	треугольник	173	4	-	3
3.	звезда	380	12	16	-
4.	треугольник	380	16	-	12
5.	треугольник	400	32	16	-
6.	звезда	600	32	-	16
7.	треугольник	225	5	12	-
8.	треугольник	450	5	-	12
9.	звезда	244	2	14	-
10.	звезда	380	14	-	2

Задание 5. Решите задачу по вариантам.

Вариант	Задача
1.	Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением $U = 180$ В, сопротивление всей цепи якоря $R_{\text{я}} = 0,05$ Ом, величина тока в якоре $I_{\text{я}} = 200$ А. Определите величину ЭДС генератора.
2.	Определите частоту вращения ротора асинхронного двигателя n_2 (об/мин) в номинальном режиме, если число пар полюсов $p = 2$, частота питающего напряжения $f_1 = 50$ Гц, а величина скольжения $s = 2\%$.
3.	Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением $U = 230$ В, сопротивление параллельной обмотки возбуждения $R_{\text{в}} = 115$ Ом, сопротивление цепи нагрузки $R_{\text{н}} = 2,3$ Ом. Определите величину тока в якоре генератора $I_{\text{я}}$.
4.	Определите номинальный момент на валу развиваемый асинхронным двигателем М (кН·м), если его номинальная мощность $P_{\text{ном}} = 30$ кВт, а частота вращения ротора $n_2 = 1910$ об/мин.

Вариант	Задача
5.	Определите полезную отдаваемую мощность P_2 (МВт) трехфазного синхронного генератора, если его к.п.д. $\eta = 92\%$, а суммарная мощность всех потерь $\sum P = 10$ МВт.
6.	При частоте вращения якоря генератора постоянного тока $n_{ном} = 1500$ об/мин, ЭДС в обмотке $E = 120$ В. Если частота вращения $n = 2100$ об/мин, то величина ЭДС генератора при неизменном магнитном потоке равна ... В.
7.	Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: полезная мощность на валу $P_{2ном} = 8$ кВт, номинальный ток $I_{ном} = 50$ А, номинальное напряжение $U = 200$ В. КПД двигателя в номинальном режиме равно ... %.
8.	Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: номинальный ток $I_{ном} = 100$ А, сопротивление якоря $R_{\text{я}} = 0,1$ Ом, напряжение сети $U = 165$ В. Пусковой ток не должен превышать $1,5I_{ном}$. Определите величину сопротивления пускового реостата.
9.	Однофазный трансформатор подключен к сети переменного напряжения 220 В. Ко вторичной обмотке подключена нагрузка, рассчитанная на 100 В. Ток в первичной обмотке равен $I_1 = 5$ А. Считать трансформатор идеализированным. Определите ток нагрузки I_2 .
10.	Число витков первичной обмотки трансформатора $w_1 = 100$, а вторичной $w_2 = 800$. Трансформатор подключен к источнику переменного напряжением 50 В. Трансформатор находится в режиме холостого хода. Определите напряжение на вторичной обмотке.

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание оформляется в электронном виде формата А4 и содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. Необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

Критерии оценки:

- правильное решение каждого практического задания, с подробным описанием выполняемых действий – 7 баллов;
 - правильное решение каждого практического задания при отсутствии подробного описания выполняемых действий – 5 баллов;
 - найдены мелкие ошибки в расчетах в каждом практическом задании – 3 балла;
 - найдены грубые ошибки в расчетах в каждом практическом задании – 1 балла.
- Суммарно в баллах, практические задания оцениваются в 35 баллов.

7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Последовательное, параллельное и смешанное соединение пассивных элементов»

Форма отчета по лабораторной работе №1

Цель работы: исследование распределения токов, напряжений и мощностей при различных способах соединения пассивных элементов.

Оборудование: виртуальный лабораторный стенд

Схема:

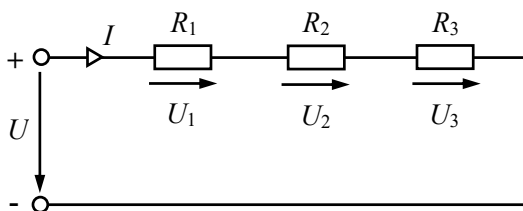


Рисунок 1. Последовательное соединение резисторов

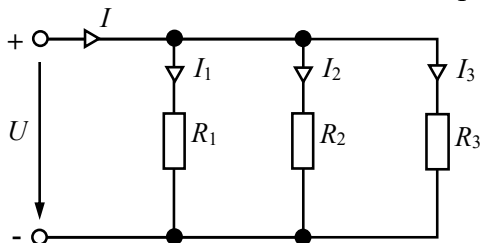


Рисунок 2. Параллельное соединение резисторов

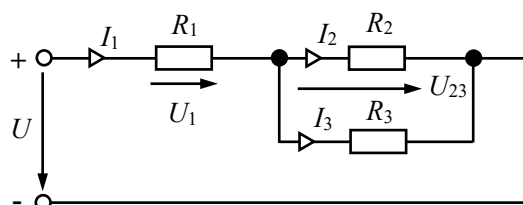


Рисунок 3. Смешанное соединение резисторов

Таблица 1 - Экспериментальные и расчётные данные последовательного соединения элементов

№	Измерено				Вычислено					
	U , В	U_1 , В	U_2 , В	I , А	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_{Σ} , Ом	P_1 , Вт	P_2 , Вт	P_{Σ} , Вт
1										
2										
3										

Таблица 2 - Экспериментальные и расчётные данные параллельного соединения элементов

№	Измерено				Вычислено					
	U , В	I , А	I_1 , А	I_2 , А	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_{Σ} , Ом	P_1 , Вт	P_2 , Вт	P_{Σ} , Вт
1										
2										
3										

Таблица 3 - Экспериментальные и расчётные данные смешанного соединения элементов

№	Измерено						Вычислено						
	U , В	U_1 , В	U_{23} , В	I_1 , А	I_2 , А	I_3 , А	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	P_1 , Вт	P_2 , Вт	P_3 , Вт	P , Вт
1													
2													
3													

Выводы:

Ответы на контрольные вопросы:

Лабораторная работа №2 «Исследование последовательного соединения R – L – C электрической цепи переменного тока»

Форма отчета по лабораторной работе №2

Цель работы: исследование последовательного включения R , L , C элементов в цепи синусоидального тока при изменении ёмкости.

Оборудование: виртуальный лабораторный стенд.

Схема:

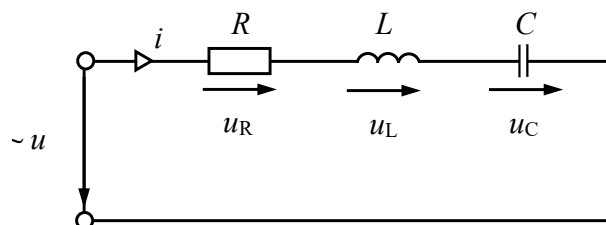


Рисунок 1. Последовательное соединение R - L - C элементов

Таблица 1 - Экспериментальные данные исследуемой электрической цепи

Ёмкость C , мкФ	Измеренные значения					
	U , В	I , А	U_R , В	U_C , В	U_K , В	P , Вт

Таблица 2 - Расчетные данные исследуемой электрической цепи

Ёмкость C , мкФ	Рассчитанные значения											
	Z_k , Ом	R_k , Ом	X_L , Ом	L , Гн	U_k , В	U_L , В	$\cos\varphi$	$\cos\varphi_k$	X_C , Ом	$X_L - X_C$, Ом	Q , вар	S , ВА

Выводы:

Ответы на контрольные вопросы:

Форма отчета по лабораторной работе №3 «Исследование однофазного трансформатора»

Цель работы: изучение устройства и принципа действия однофазного трансформатора

Оборудование: виртуальный лабораторный стенд

Схема:

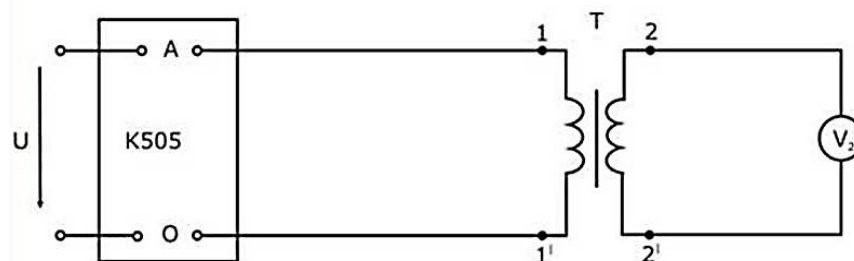


Рисунок 1. Схема проведения опыта холостого хода

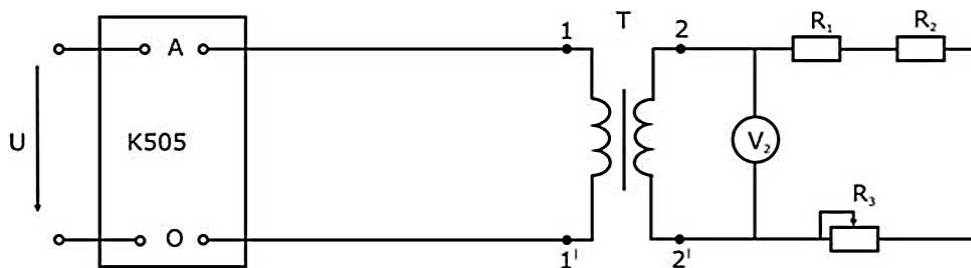


Рисунок 2. Схема для проведения нагрузочного режима трансформатора

Таблица 1 - Паспортные и расчётные данные режима холостого хода

Паспортные данные			Вычислено					
S_H , В·А	f , Гц	U_{1H} , В	U_{2H} , В	I_{1H} , А	I_{2H} , А	U_{K3} , %	$\Delta P_{ст}$, Вт	ΔP_M , Вт

Таблица 2 - Экспериментальные и расчётные данные режима холостого хода

Измерено				Вычислено					
U_{10} , В	U_{20} , В	P_0 , Вт	I_{10} , А	k	$\cos\varphi_0$	I_{10} , А	z_0 , Ом	R_0 , Ом	x_0 , Ом

Таблица 3 - Экспериментальные и расчётные данные режима короткого замыкания

Измерено				Вычислено					
U_{1k} , В	I_{1H} , А	I_{2H} , А	P_K , Вт	U_{1k} , В	z_k , Ом	R_k , Ом	x_k , Ом	R_1 , Ом	x_1 , Ом

Таблица 4 - Экспериментальные и расчётные данные нагрузочного режима

Измерено					Вычислено					
U_{1H} , В	I_1 , А	P_1 , Вт	U_2 , В	I_2 , А	η	$\cos\varphi_1$	P_2 , Вт	ΔU_2 , %	β	$\cos\varphi_2$

Зависимости $U_2(I_2)$, $\eta(I_2)$, $\cos\varphi_1(I_2)$, при $U_{1H} = \text{const}$.

Все графики могут быть выполнены с использованием спецсредств MSOffice или других приложений либо вычерчены вручную и сосканированы (сфотографированы).

Схема замещения трансформатора с параметрами элементов схемы замещения:

Выводы:

Ответы на контрольные вопросы:

Краткое описание и регламент выполнения

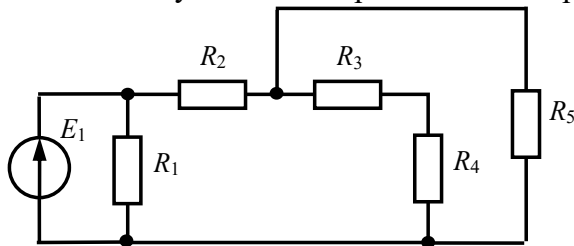
Отчет выполняется на листах формата А4. При выполнении физического эксперимента в виртуальной лаборатории, снимаются показания приборов и в дальнейшем они обрабатываются расчетным путем. По результатам вычислений выполняется определенная графическая часть отчета. Оформление отчета происходит студентом самостоятельно. Отчет по лабораторной работе содержит краткие теоретические сведения, графическую части и обобщающий вывод. На каждую лабораторную работу отводиться 2 учебных часа.

Критерии оценки:

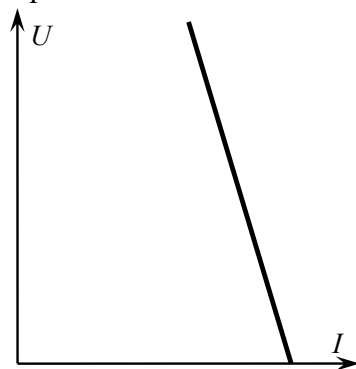
- 3 балла выставляется обучающемуся, если экспериментальные и расчетные данные сняты без ошибок и выполняются основные законы;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если графическая часть выполнена верно;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если обобщающий вывод является содержательным и ответы на контрольные вопросы верны.

7.2.3. Типовые тестовые задания**Задание 1**

Количество узлов в электрической цепи равно ...

**Задание 2**

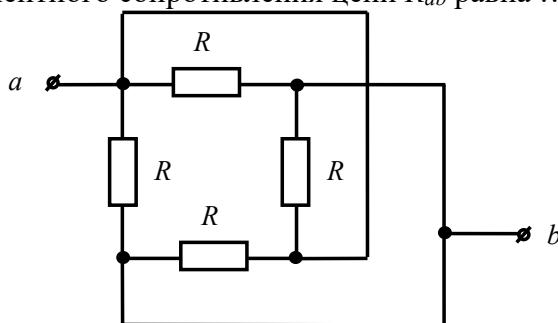
Представленная вольт-амперная характеристика соответствует ...

**Варианты ответов:**

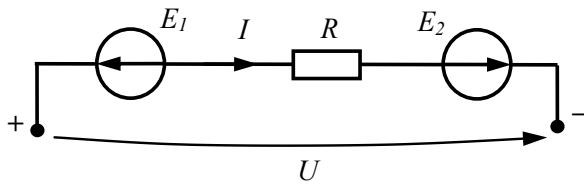
- а) реальному источнику тока;
- б) идеальному источнику тока;
- в) реальному источнику ЭДС;
- г) идеальному источнику ЭДС.

Задание 3

В линейной электрической цепи постоянного тока $R = 80$ Ом. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} равна ... Ом.

**Задание 4**

При заданных направлениях ЭДС, напряжения и тока выражение для напряжения цепи запишется в виде ...

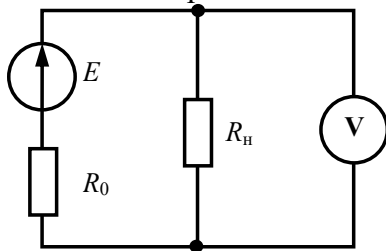


Варианты ответов:

- а) $U = E_1 - E_2 - RI$;
- б) $U = E_1 + E_2 + RI$;
- в) $U = E_1 - E_2 + RI$;
- г) $U = -E_1 + E_2 + RI$.

Задание 5

В линейной электрической цепи постоянного тока $E = 100$ В, $R_0 = 25$ Ом, $R_H = 25$ Ом. Показание вольтметра составит ... В.



Задание 6

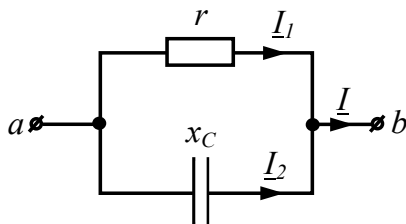
В алгебраической форме комплексное действующее значение тока $\underline{I} = 2 \cdot e^{j30^\circ}$ А равно ...

Варианты ответов:

- а) $1,73 + j 1$ А;
- б) $2 + j 30$ А;
- в) $1 + j 1$ А;
- г) $1 + j 1,73$ А.

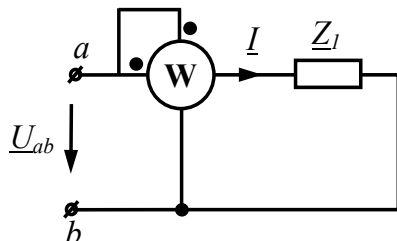
Задание 7

Определить I , если $I_2 = 3$ А, $x_C = 12$ Ом, $r = 9$ Ом.



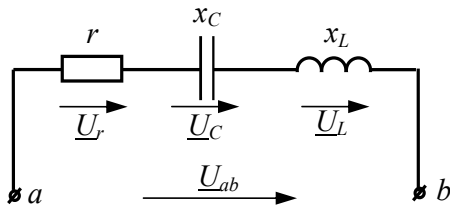
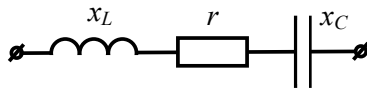
Задание 8

Определить показания ваттметра, если $U_{ab} = 10$ В, $\underline{Z}_1 = 2 - j4$ Ом.



Задание 9

Определить U_{ab} , если $U_r = 20\text{В}$, $U_C = 20\text{В}$, $U_L = 20\text{В}$.

**Задание 10**

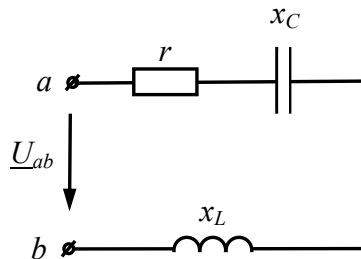
Комплексное сопротивление \underline{Z} при $x_L = 20\text{ Ом}$, $r = 40\text{ Ом}$ и $x_C = 70\text{ Ом}$ в алгебраической форме запишется как ...

Варианты ответов:

- а) $40 - j90\text{ Ом}$;
- б) $40 + j90\text{ Ом}$;
- в) $40 - j50\text{ Ом}$;
- г) $40 + j50\text{ Ом}$.

Задание 11

Определить полную мощность цепи S , если $r = x_C = x_L = 20\text{ Ом}$, $U_{ab} = 60\text{В}$.

**Задание 12**

В трехфазной цепи, ток нулевого провода I_n при несимметричной нагрузке равен ...

- а) $I_n = 3I_\Phi$
- б) $I_n = \underline{I}_a + \underline{I}_b + \underline{I}_c$
- в) $I_n = \sqrt{3} I_\Phi$
- г) $I_n = 0$

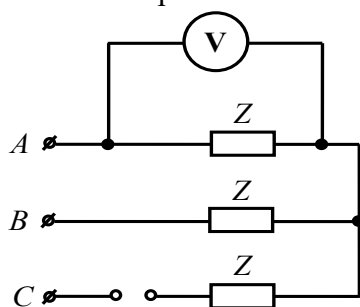
Задание 13

В симметричной трехфазной цепи, фазные ЭДС \underline{E}_A , \underline{E}_B , \underline{E}_C принимают значения ...

- а) $\underline{E}_A = 220e^{j0^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_B = 220e^{j0^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_C = 220e^{j0^\circ}\text{ В}$
- б) $\underline{E}_A = 220e^{j0^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_B = 127e^{j90^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_C = 220e^{j120^\circ}\text{ В}$
- в) $\underline{E}_A = 220e^{j0^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_B = 220e^{-j120^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_C = 220e^{j120^\circ}\text{ В}$
- г) $\underline{E}_A = 127e^{j0^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_B = 127e^{-j120^\circ}\text{ В}$, $\underline{E}_C = 127e^{j120^\circ}\text{ В}$

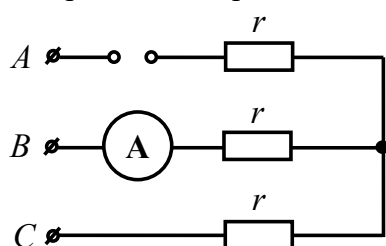
Задание 14

Что покажет вольтметр, включенный в цепь симметричного трехфазного потребителя, если линейное напряжение питающей сети равно $U = 220\text{ В}$, а провод С оборван?



Задание 15

Какую силу тока покажет амперметр, включенный в цепь симметричного трехфазного потребителя, если линейное напряжение питающей сети равно $U = 100\text{ В}$, $r = 10\text{ Ом}$, а линейный провод А оборван?



Задание 16

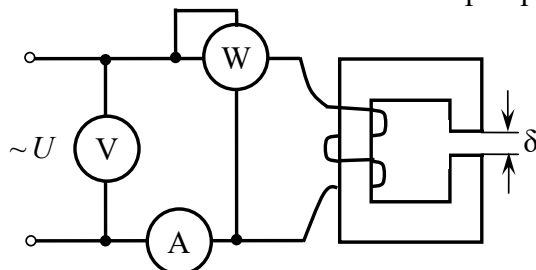
Законом Ома для магнитной цепи называют уравнение...

Варианты ответов:

- а) $\Phi = \frac{R_M}{I \cdot w} = \frac{R_M}{F}$
- б) $\Phi = I \cdot w \cdot R_M = F \cdot R_M$
- в) $\Phi = \frac{I \cdot w}{U_M} = \frac{F}{U_M}$
- г) $\Phi = \frac{I \cdot w}{R_M} = \frac{F}{R_M}$

Задание 17

Как изменится показание ваттметра при уменьшении зазора δ ?



Варианты ответов:

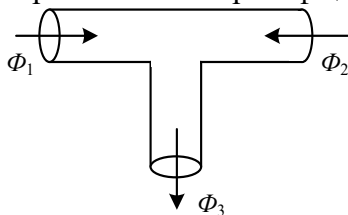
- а) увеличится;
- б) не изменится;
- в) уменьшится.

Задание 18

В магнитной цепи с постоянной МДС, длина средней силовой линии магнитопровода $l_{cp} = 1$ м. По обмотке, имеющей 150 витков, течет ток $I = 4$ А. Напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой равна ... А/м.

Задание 19

Первый закон Кирхгофа для разветвленной магнитной цепи имеет вид:



Варианты ответов:

- а) $\Phi_1 - \Phi_2 - \Phi_3 = 0$
- б) $-\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$
- в) $\Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_3 = 0$
- г) $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$

Задание 20

Выражение, для определения ЭДС в обмотке, по закону электромагнитной индукции имеет вид ...

Варианты ответов:

- а) $e = -w\Phi$
- б) $e = -w^2 \frac{d\Phi}{dt}$
- в) $e = -w \frac{d\Phi}{dt}$
- г) $e = -w \int \Phi dt$

Задание 21

Экспериментально определить мощность потерь в стали трансформатора можно ...

Варианты ответов:

- а) измерив активную мощность в опыте холостого хода
- б) измерив активную мощность в номинальном режиме
- в) измерив активную мощность в опыте короткого замыкания
- г) измерив полную мощность в опыте холостого хода

Задание 22

Число витков первичной обмотки трансформатора $w_1 = 150$, а вторичной $w_2 = 600$. Трансформатор подключен к источнику переменного напряжением 100 В. Если трансформатор находится в режиме холостого хода, то напряжение на вторичной обмотке равно ... В.

Задание 23

Относительно устройства машины постоянного тока **неверным** является утверждение, что ...

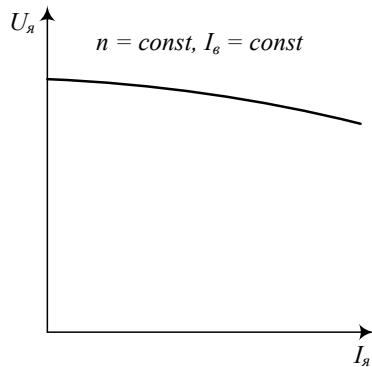
Варианты ответов:

- а) компенсационная обмотка включается последовательно с обмоткой якоря
- б) обмотка добавочных полюсов подключается к отдельному источнику
- в) компенсационная обмотка служит для исправления картины магнитного поля под основными полюсами

- г) обмотка добавочных полюсов служит для исправления картины магнитного поля вблизи линии геометрической нейтрали

Задание 24

График зависимости $U_{\text{я}} = f(I_{\text{я}})$ генератора постоянного тока независимого возбуждения, при $n = \text{const}$, $I_{\text{е}} = \text{const}$, называется ...

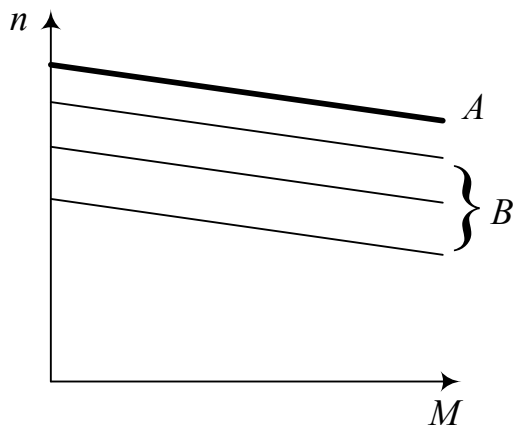


Варианты ответов:

- а) внешняя характеристика
- б) характеристика холостого хода
- в) регулировочная характеристика

Задание 25

Если естественная механическая характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения – прямая А, то группе искусственных характеристик соответствует следующий способ регулирования частоты вращения якоря ...

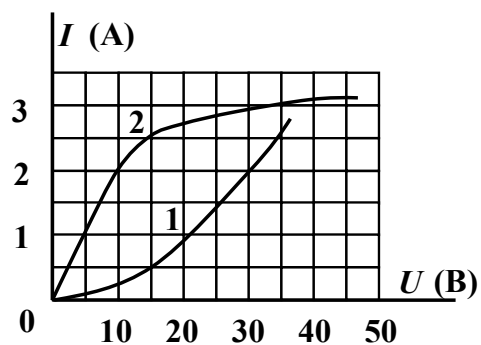
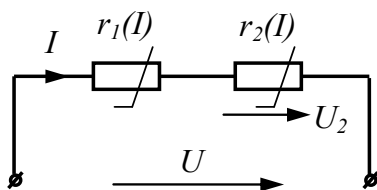


Варианты ответов:

- а) изменение напряжения, подводимого к якорю
- б) изменение сопротивления в цепи обмотки возбуждения
- в) изменение сопротивления в цепи якоря
- г) изменение магнитного потока

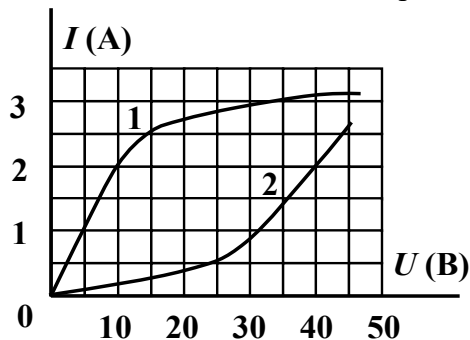
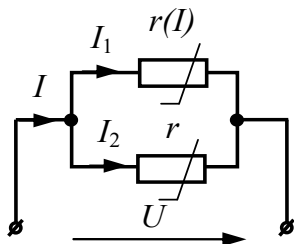
Задание 26

Определить $R_{\text{экв}}$, если $U_2 = 10$ В.



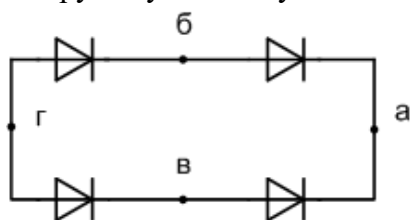
Задание 27

В нелинейной электрической цепи постоянного тока $I_1 = 3$, тогда I_2 равен ... А.



Задание 28

Укажите узлы в схеме к которым необходимо подключить переменное напряжение, чтобы на других узлах получить постоянное (выпрямленное) напряжение.



- а-б
- а-г
- б-в
- г-б

Задание 29

Укажите схему включения транзистора с общим эмиттером.

Варианты ответов:

- а)
- б)
- г)
- д) схема отсутствует

Краткое описание и регламент выполнения

Итоговое тестирование содержит 30 заданий, охватывающих все темы дисциплины. Тестовые задания присутствуют как закрытой, так и открытой форм. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

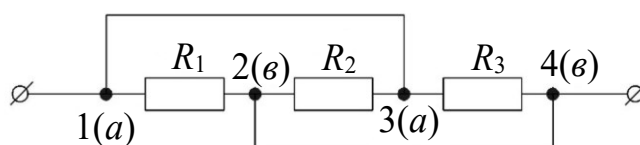
Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может максимально набрать 30 баллов.

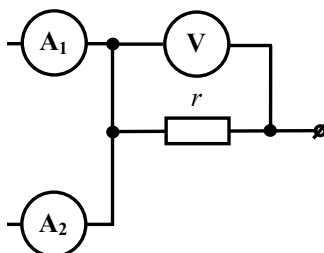
7.2.4. Типовые задачи для практических и контрольных занятий

Тема «. Анализ линейных цепей постоянного тока»

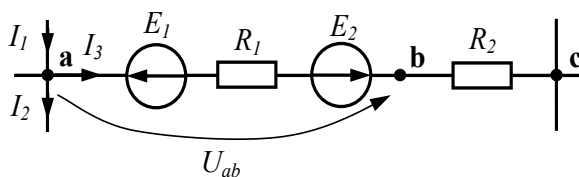
1. Определить величину эквивалентного сопротивления цепи $R_{экв}$, если $R_1 = R_2 = R_3 = 12 \text{ Ом}$.



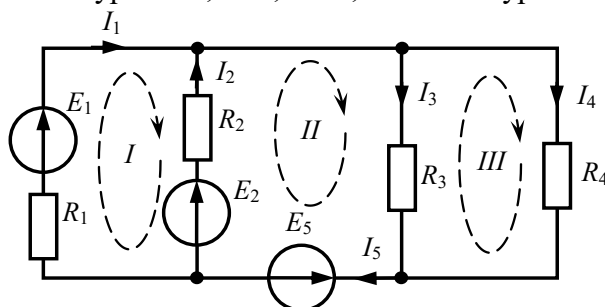
2. В электрической цепи постоянного тока показания амперметров и вольтметра соответственно равны $I_{A1} = 6 \text{ A}$, $I_{A2} = 12 \text{ A}$, $U_V = 54 \text{ В}$. Определите величину сопротивления резистора r [Ом].



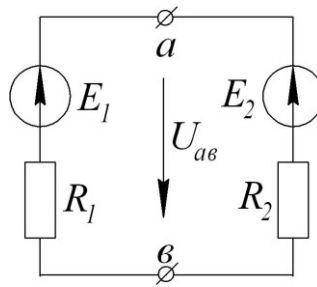
3. Определить напряжение U_{ab} , если $E_1 = 10 \text{ В}$, $E_2 = 5 \text{ В}$, $I_1 = 5 \text{ А}$, $I_2 = 2 \text{ А}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$.



4. Для независимых контуров «I», «II», «III», составьте уравнения по II закону Кирхгофа

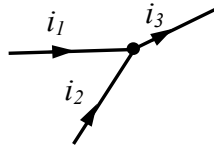


5. Определить напряжение между точками a и b , указать в каких режимах работают источники ЭДС, если $E_1 = 60 \text{ В}$, $E_2 = 10 \text{ В}$, $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$.



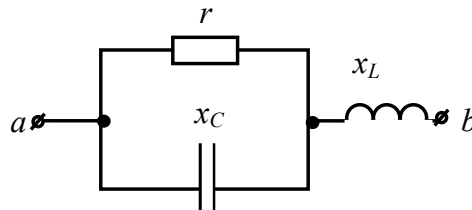
Тема «Анализ цепей синусоидального тока»

1. Запишите закон изменения тока $i_3(t)$, если $i_1 = 10 \cdot \sin(\omega t + 145^\circ)$, $i_2 = 5 \cdot \sin(\omega t - 35^\circ)$.

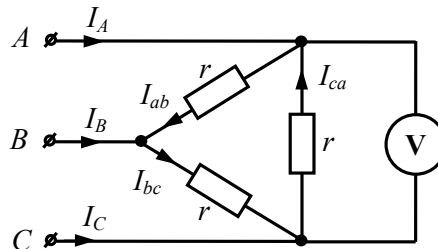


2. Определить активную (P), реактивную (Q) и полную (S) мощность цепи, если закон изменения тока и приложенного напряжения: $i = 4 \sin(\omega t - 30^\circ)$ А, $u = 25 \sin(\omega t + 30^\circ)$ В.

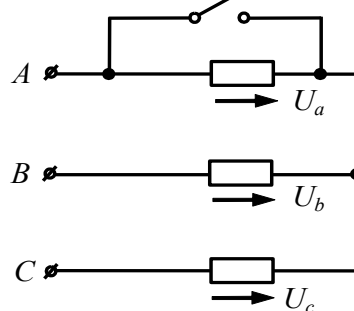
3. При каком значении x_L в цепи наступит резонанс, если $x_C = 100$ Ом, $r = 50$ Ом?



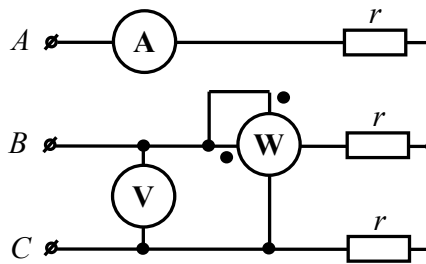
4. Вольтметр показывает 380 В, $r = 10$ Ом. Определите фазные и линейные токи при условии, что провод А оборван.



5. В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение $U_L = 75$ В. Если сопротивление фазы «а» закорочено, то фазные напряжения приемников равны ... В.

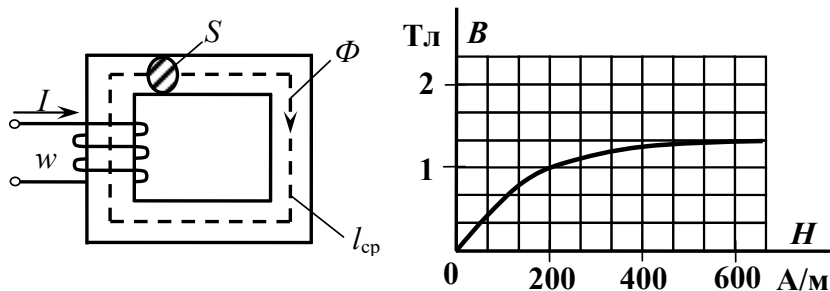


6. В симметричной трехфазной цепи, показания приборов вольтметра и амперметра соответственно равны $U_V = \frac{80}{\sqrt{3}}$ В, $I_A = 5$ А. Построить векторную диаграмму токов и напряжений и определить показание ваттметра равны ... Вт.



Тема «Магнитные цепи. Трансформаторы. Электрические машины»

1. Если величина МДС $F = 200$ А, длина средней линии $l_{\text{ср}} = 1$ м, площадь поперечного сечения $S = 1 \cdot 10^{-2}$ м² магнитопровода и дана основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток Φ составит...



2. Мощность потерь в меди однофазного трансформатора при номинальном токе первичной обмотки $I_{1\text{н}} = 10$ А равна 200 Вт. Если при нагруженном трансформаторе ток $I_1 = 9$ А, то мощность потерь в меди равна ... Вт.

3. Первичная обмотка трансформатора подключена к сети переменного напряжения $U_1 = 222$ В, частотой $f = 50$ Гц. Магнитный поток в магнитопровode $\Phi_m = 2 \cdot 10^{-3}$ Вб. Число витков первичной обмотки трансформатора w_1 равно ... витков.

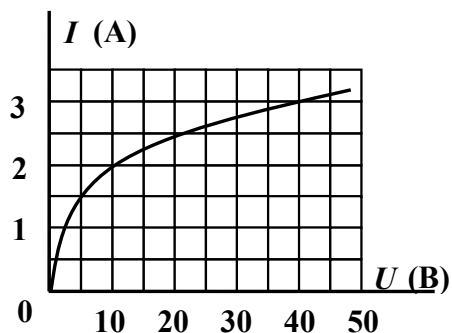
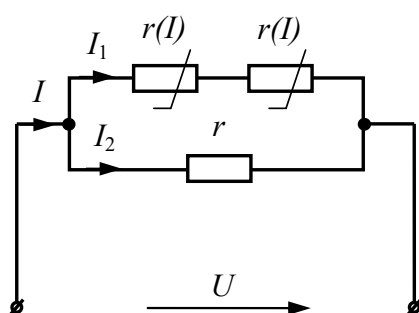
4. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением U (В), сопротивление всей цепи якоря $R_{\text{я}}$ (Ом), величина тока в якоре $I_{\text{я}}$ (А). Величина ЭДС генератора равна ... В.

5. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением $U = 230$ В, сопротивление параллельной обмотки возбуждения $R_{\text{в}} = 115$ Ом, сопротивление цепи нагрузки $R_{\text{нагр}} = 2,3$ Ом. Величина тока в якоре генератора $I_{\text{я}}$ равна ... А.

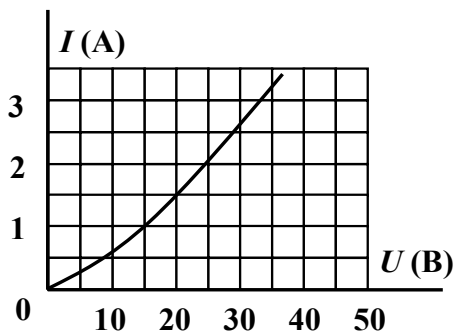
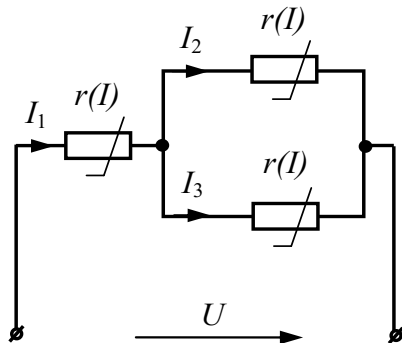
6. Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: полезная мощность на валу $P_{2\text{ном}} = 8,5$ кВт, номинальный ток $I_{\text{ном}} = 50$ А, номинальное напряжение $U = 200$ В. КПД двигателя в номинальном режиме равно ... %.

Тема «Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Основы электроники»

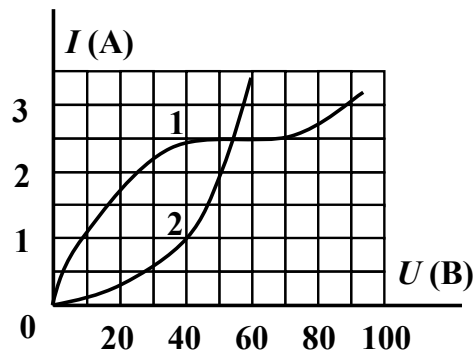
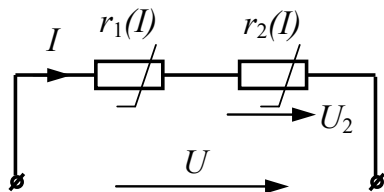
1. Определить I_1 , если $U = 20$ В.



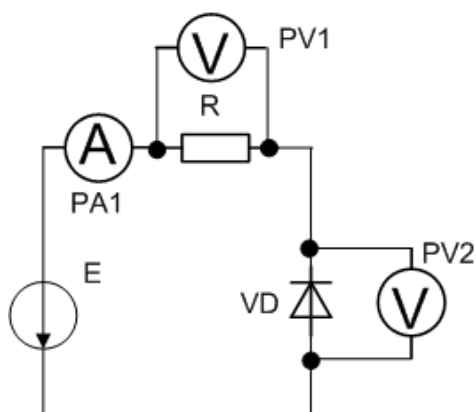
2. В нелинейной электрической цепи постоянного тока $U_3 = 15$. Статическое $R_{\text{экв}}$...



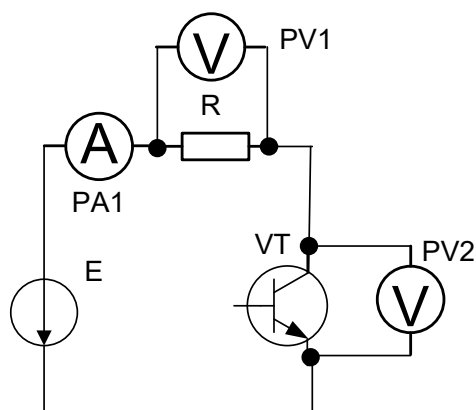
3. В нелинейной электрической цепи постоянного тока $I = 1$ A, тогда $U \dots B$.



4. Если $R = 10$ Ом, $E = 10$ В, VD – идеальный диод, то амперметр PA1 покажет значение тока равное ...A



5. Если $R = 10$ Ом, VT – закрыт (идеальный транзистор), $E = 105$ В, то вольтметр PV2 покажет напряжение равное ...В



Краткое описание и регламент выполнения

Типовые задачи, позволяют оценить и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Каждый вариант для контрольного занятия составлен из типовых задач определенной темы, что позволяет оценивать усвоение студентами учебного материала темы. Испытание проводится в письменной форме и на решение заданного варианта отводится 2 академических часа аудиторного времени. Предложенный вариант по каждой из тем содержит определенное количество задач. Максимальное количество баллов зависит от количества заданий, которые оцениваются преподавателем в конце занятия.

Критерии оценки:

- 1 балл выставляется обучающемуся за каждую правильно решенную задачу;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не решил задачу.

7.2.5. Тестирование на платформе «Росдистант»

Краткое описание и регламент выполнения

Оценивание ответов на задания промежуточного тестирования производится автоматически по всем темам дисциплины.

Баллы, полученные за работу в онлайн-контенте, суммируются и учитываются как самостоятельный вид деятельности в итоговой оценке по курсу. Общее количество полученных баллов в онлайн-контенте равно 10. Таким образом, студент может набрать максимум 90 баллов на очных занятиях и 10 баллов в рамках работы с онлайн-контентом.

Критерии оценки:

Ответ на тестовое задание является заданием на сопоставление и предполагает выбор номера соответствующего варианта из всех предложенных. По каждой теме дисциплины обучающийся максимально может получить 1 балл. Суммарный балл по всем промежуточным тестам формируется автоматически, как процент правильных решенных тестовых заданий обучающимся.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Задачи электротехники. Классификация и общие характеристики цепей.
2	Элементы электрических цепей. Режимы работы электрической цепи.
3	Источники электрической энергии. Вольтамперные характеристики источников. Мощность источников. КПД источников.
4	Напряжение на участке цепи без учёта ЭДС и с учётом ЭДС. Применение закона Ома для расчёта электрической цепи постоянного тока. Метод свёртывания.
5	Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.
6	Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока. Условие передачи максимальной мощности от источника к нагрузке.
7	Понятие об активном и пассивном двухполюснике. Порядок расчёта электрической цепи методом эквивалентного генератора.
8	Назначение и построение потенциальной диаграммы.
9	Нелинейные электрические цепи. Основные определения нелинейных цепей.
10	Нелинейные электрические цепи. Расчет при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.
11	Нелинейные электрические цепи. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.
12	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.
13	Способы представления синусоидальных электрических величин.
14	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Резистивный элемент.
15	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент.
16	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Емкостной элемент.
17	Закон Ома последовательной $R-L-C$ электрической цепи для мгновенных значений и в комплексной форме.
18	Закон Ома параллельной $R-L-C$ электрической цепи для мгновенных значений и в комплексной форме.
19	Основы символического (комплексного) метода расчёта цепей переменного тока. Запись законов Кирхгофа для цепи переменного тока.
20	Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двухполюсника. Треугольники сопротивлений электрической цепи.
21	Активная, реактивная и полная проводимости пассивного двухполюсника. Треугольники проводимостей электрической цепи.
22	Преобразование последовательного участка электрической цепи в параллельное и наоборот.
23	Резонансные явления в электрических цепях. Условие резонанса.
24	Активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока. Коэффициент мощности.
25	Расчёт цепи переменного тока с одним источником.
26	Принцип работы трёхфазного генератора. Основные определения, временная и векторная диаграммы.

№ п/п	Вопросы к экзамену
27	Соединения трехфазных источников и приемников. Несвязанная трехфазная цепь. Преимущества и недостатки несвязанной трехфазной цепи.
28	Анализ трёхфазной системы «звезда-звезда» с нулевым проводом. Назначение нулевого провода.
29	Анализ трёхфазной системы «звезда-звезда» без нулевого провода. Перекос фаз в трехфазной сети.
30	Способы измерения мощности в трехфазной цепи.
31	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле.
32	Основные свойства ферромагнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы.
33	Закон полного тока. Неразветвленная магнитная цепь.
34	Особенности магнитных цепей переменного тока. Процессы перемагничивания магнитопровода. Мощность потерь в магнитопроводе.
35	Схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма.
36	Трансформаторы: классификация, назначение, устройство и принцип действия.
37	Режимы работы трансформатора. Рабочие характеристики трансформатора.
38	Машины постоянного тока: классификация, назначение, устройство и принцип действия. Типы возбуждения машин постоянного тока.
39	Основные характеристики генераторов постоянного тока. Их зависимость от типа возбуждения.
40	Явление реакции якоря. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.
41	Двигатели постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока различных типов возбуждения. Область применения.
42	Пуск, регулирование частоты вращения и торможение двигателей постоянного тока.
43	Машины переменного тока. Классификация. Асинхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.
44	Режимы работы трёхфазной асинхронной машины. Мощность, потери энергии и КПД асинхронного двигателя.
45	Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя. Область применения АМ.
46	Пуск и методы регулирования частоты асинхронного двигателя.
47	Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.
48	Полупроводники. Общие сведения. Типы проводимостей полупроводников. Свойства $p - n$ -перехода.
49	Полупроводниковые диоды. Типы по функциональному назначению.
50	Полупроводниковые выпрямители. Типы, назначение.
51	Полупроводниковый триод. Назначение, типы, режимы работы.
52	Транзистор. Схемы включения. Основные особенности по усилению, назначение.
53	Полупроводниковый тиристор. Типы. Режимы работы. Назначение и область применения.
54	Источники вторичного электропитания. Структурная схема. Назначение.
55	Основы аналоговой электроники. Операционный усилитель. Типы обратной связи в ОУ.
56	Основные функции, реализуемые ОУ.
57	Основы цифровой электроники. Логические элементы. Логические функции.
58	Микропроцессорные средства. Назначение. Структура микропроцессора.

№ п/п	Вопросы к экзамену
59	Электрические измерения. Общие сведения. Электромеханические приборы: магнитоэлектрической, электромагнитной системы. Принцип действия, область применения.
60	Приборы электродинамической и индукционной системы. Принцип действия, область применения.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	набрано 85-100 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	набрано 70-84 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	набрано 55-69 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	набрано 0-54 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Иванов И. И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Электротехника и основы электроники	учебник	2024	ЭБС «Лань»
2	Атабеков Г.И.	Основы теории цепей	учебник	2020	ЭБС «Лань»
3	Гальперин М.В.	Электротехника и электроника	учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Маркелов С Н, Сазанов Б.Я	Электротехника и электроника	учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шаврина Н.В., Шлыков С.В.	Электротехника и электроника	лабораторный практикум	2023	Репозиторий ТГУ
2	Шлыков С.В, нагаев Д.А., Шаврина Н.В.	Электротехника и электроника	лабораторный практикум	2020	Репозиторий ТГУ
3	Нагаев Д.А, Шлыков С.В	Электротехника и электроника [электронный контент]	Учебно-методическое пособие	2015	Росдистант http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Web of Science[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Примеры решения типовых задач по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://fishelp.ru/toe1/>

– Учебник по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://www.treugoma.ru/book/>

– Ресурс учебников по электротехническому направлению[Электронный ресурс] - <http://mexalib.com/view/20285>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	Лицензионный договор № 1256 от 15.12.2023, срок действия до 31.12.2024 включительно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет..

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-405)	
2	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705).	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры