МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

_____ С.Е. Зюзин
31.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.15 Электротехника и электроника

1. Код и наименование направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы: И.И. Евдокимова старший преподаватель

7. Рекомендована: научно-методическим советом Филиала от 30.05.2023 протокол № 8

8. Учебный год: 2026-2027 (офо), **Семестры:** 7,8 (офо)

2027-2028(зфо) , **Семестры:**9,10 (зфо)

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение электромагнитных процессов,
- электротехнических и электронных устройств,
- используемых в промышленных устройствах и оборудовании с целью управления и обеспечения функционирования.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать представления о современных способах получения, преобразования и использования электрической энергии;
- дать сведения о современных технических средствах получения, обработки, передачи энергии и информацией, направлениях их развития;
- изучить основные процессы, происходящие в электрических цепях, принципы работы электроэлементов, электрических машин, источников и преобразователей электрической энергии;
- ознакомить с элементной базой, типовыми устройствами и системами промышленной электроники;
- дать навыки работы с современной измерительной аппаратурой и ознакомить с основными методами электрических измерений;

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина Электротехника и электроника относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной) блока Б1.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Демонстрирует знание фундаментальных естественнонаучных законов.	Знать: - основные понятия, законы и методы математики, физики, химии, общеинженерных дисциплин (*теоретической механики, инженерной графики, материаловедения, электротехники и электроники и др.*); - основные математические методы решения широкого круга типовых задач, связанных с проектированием и режимами работы машин и механизмов; - основные источники научно-технической информации по математическому моделированию и программным средствам математического моделирования. Уметь: - применять методы математического анализа при решении различных инженерных задач; - применять современные средства и методы моделирования при ре-
		ОПК-1.2	Применяет общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач теоретического и прикладного характера в сфере профессиональной деятельности.	

				шении учебных и профессиональных инженерных задач. Владеть: - навыками применения математических методов, средств и методов моделирования в профессиональной деятельности.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 6 /216.

12.1. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы
ОФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			7	8
Контактная работа		100	50	50
в том числе:	лекции	36	16	20
	лабораторные	64	34	30
Самостоятельная работа		116	58	58
Итого:		216	108	108

ЗФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			9	10
Контактная работа		28	16	12
в том числе:	лекции	12	6	6
	лабораторные	16	10	6
Самостоятельная работа		184	92	92
Промежуточная аттестация; зачет с оценкой – 4 час.		4	-	4
Итого:		216	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электро-	Электротехника и электроника в современном машиностроении. Механизмы воздействия токов различной частоты и величины на органы человека. Виды электротравм. Оказание медицинской помощи. Защитное заземление и зануление. Шаговое напряжение. Средства	-

	безопасности.	защиты.	
1.2	Электрические измерения, измерительные приборы, датчики.	Общие принципы создания электроизмерительных приборов. Погрешности приборов, класс точности. Приборы электростатической, магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Измерение электрической энергии. Датчики. Измерение неэлектрических величин. Принцип работы цифровых электроизмерительных приборов.	-
1.3	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	Цепи постоянного тока. Характеристики пассивных и активных двухполюсников. Законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа. Квазистационарный переменный ток. Закон Ома для простейших цепей переменного тока. Мгновенное, действующее, среднее значение переменного тока. Моделирование в электрических цепях. Метод векторных диаграмм. Треугольник напряжений. Комплексный метод. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Несинусоидальные периодические величины. Спектральный метод. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение L, C. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощность. Важность повышения коэффициента мощности.	-
1.4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	Магнитные цепи постоянного тока. Неразветвлённая магнитная цепь. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Основное уравнение, векторная диаграмма и эквивалентная схема катушки с потерями. Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке. Приведённый трансформатор, эквивалентная схема. Опытное определение параметров трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика. Коэффициент полезного действия трансформатора. Типы и конструкции трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.	-
1.5	Неуправляемые нелинейные электроэлементы (НЭ).	Резистивные НЭ: сопротивление постоянному току, дифференциальное сопротивление. Вакуумный диод. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) вакуумного диода. Закон степени «3/2». Газоразрядный диод, стабилитроны. Полупроводниковый диод. ВАХ и параметры полупроводникового диода. Туннельный диод. Варикап. Катушка с ферромагнитным сердечником.	-
1.6	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	Обзор первичных источников электрической энергии. Синхронный генератор (СГ). Принцип работы, конструкция, ЭДС, частота тока генератора. Число пар полюсов. Реакция якоря. Внешняя характеристика при различных типах нагрузки. Трёхфазный СГ. Трёхфазная система переменного тока. Характеристики систем «звезда» и «треугольник». Мощность трёхфазной системы. Передача электрической энергии на постоянном и переменном токе. Распределение электроэнергии. Экологические проблемы электроэнергетики. Вторичные источники электропитания (ВИП). Две	-

		типовые схемы ВИП. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы напряжения. Коэффициент пульсаций. Коэффициент стабилизации. Преобразователи напряжения.	
1.7	Электрические машины.	Создание вращающегося магнитного поля. Асинхронные трёхфазные двигатели (АД). Характеристики, конструкция. Типовая схема включения и управления трёхфазным АД. Однофазные двигатели. Включение трёхфазных АД в однофазную сеть. Генераторы постоянного тока, принцип действия, конструкция. Реакция якоря. Коллектор. Двигатели постоянного тока. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением. Управление двигателем. Принцип обратимости электрических машин.	-
1.8	Электрические сигналы. Формирующие устройства.	Классификации сигналов, их спектры. Теорема Фурье. Электрические импульсы, их параметры и спектральный состав. Амплитудные, фазовые частотные спектры. Фильтры. Основные параметры фильтров. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Амплитудная, угловая, импульсно-кодовая модуляция. Временные и спектральные характеристики модулированных сигналов. Сравнение видов модуляции. цифровые сигналы. Теорема Котельникова.	-
1.9	Элементная база электроники.	Технологические аспекты изготовления современных электронных элементов и устройств. Биполярные транзисторы Схемы включения биполярного транзистора и режимы его работы. Токи биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора. Параметры биполярных транзисторов. Усилительные свойства биполярного транзистора. Полевые транзисторы, усилители. Сравнение параметров усилительных элементов. Тиристоры, схемы на тиристорах. Термисторы. Фотоэлектрические и излучающие полупроводниковые приборы. Фоторезистор. Оптоэлектронные устройства. Источники вторичного электропитания на транзисторах.	-
1.10	Усилители электрических сигналов.	Параметры усилителя как четырёхполюсника. Усилительные элементы (вакуумный и полупроводниковый триоды, биполярный и полевой транзисторы). Эквивалентная схема усилителя. Классификации усилителей. Резисторный, трансформаторный, резонансный усилители. Схемы стабилизации положения рабочей точки. Усилители мощности (трансформаторные, бестрансформаторные. Обратная связь в усилителях; влияние на параметры усилителя. Режим генерации. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Усилители на микросхемах. Операционные усилители и устройства на их основе).	-
1.11	Генераторы электрических колебаний.	Условия генерации (баланс фаз и амплитуд). LC-генератор как резонансный усилитель с положительной обратной связью. Понятие отрицательного сопротивления. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения генератора. Стабилизация частоты генераторов. RC-генераторы. Мультивибраторы. Триггеры.	-
1.12	Элементная база	Основные логические операции и способы их аппа-	-

	ЭВМ; логические устройства.	ратной реализации. Основные логические элементы и схемы. Счетчики. Регистры. Запоминающие устройства. Общие сведения о микроэлектронике.	
3. Лабораторные занятия			
2.2	Электрические измерения, измерительные приборы, датчики.	Общие принципы создания электроизмерительных приборов. Погрешности приборов, класс точности. Приборы электростатической, магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Измерение электрической энергии. Датчики. Измерение неэлектрических величин. Принцип работы цифровых электроизмерительных приборов.	-
2.4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	Магнитные цепи постоянного тока. Неразветвлённая магнитная цепь. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Основное уравнение, векторная диаграмма и эквивалентная схема катушки с потерями. Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке. Приведённый трансформатор, эквивалентная схема. Опытное определение параметров трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика. Коэффициент полезного действия трансформатора. Типы и конструкции трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.	-
2.8	Электрические сигналы. Формирующие устройства.	Классификации сигналов, их спектры. Теорема Фурье. Электрические импульсы, их параметры и спектральный состав. Амплитудные, фазовые частотные спектры. Фильтры. Основные параметры фильтров. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Амплитудная, угловая, импульсно-кодовая модуляция. Временные и спектральные характеристики модулированных сигналов. Сравнение видов модуляции. цифровые сигналы. Теорема Котельникова.	-
2.10	Усилители электрических сигналов.	Параметры усилителя как четырёхполюсника. Усилительные элементы (полупроводниковый триод, биполярный и полевой транзисторы). Резисторный, трансформаторный, резонансный усилители. Схемы стабилизации положения рабочей точки. Усилители мощности (трансформаторные, бестрансформаторные). Обратная связь в усилителях; влияние на параметры усилителя. Режим генерации. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Усилители на микросхемах. Операционные усилители и устройства на их основе.	-
2.11	Генераторы электрических колебаний.	Условия генерации (баланс фаз и амплитуд). LC-генератор как резонансный усилитель с положительной обратной связью. Понятие отрицательного сопротивления. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения генератора. Стабилизация частоты генераторов. RC-генераторы. Мультивибраторы. Триггеры.	-
2.12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Основные логические элементы и схемы.	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

ОФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электробезопасности.	1	0	0	4	5
2	Электрические измерения, контрольно-измерительные приборы, датчики.	2	0	6	8	16
3	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	2	0	8	8	18
4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	3	0	6	12	21
5	Неуправляемые нелинейные электроэлементы.	2	0	4	6	12
6	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	4	0	6	12	22
7	Электрические машины.	2	0	4	8	14
	Всего в 7 семестре:	*16*	0	*34*	*58*	*108*
8	Электрические сигналы. Формирующие устройства.	2	0	6	10	18
9	Элементная база электроники.	4	0	8	12	24
10	Усилители электрических сигналов.	6	0	6	10	22
11	Генераторы электрических колебаний.	4	0	6	12	22
12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	4	0	4	14	22
	Всего в 8 семестре:	*20*	0	*30*	*58*	*108*
	Итого:	36	0	64	116	216

ЗФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электробезопасности.	0	0	0	10	10
2	Электрические измерения, контрольно-измерительные приборы, датчики.	1	0	2	12	15
3	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	1	0	2	12	15
4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	1	0	2	14	17
5	Неуправляемые нелинейные электроэлементы (НЭ).	1	0	2	10	13
6	Производство, преобразование, передача электрической энергии.	1	0	2	18	21
7	Электрические машины.	1	0		16	17
	Всего в 9 семестре:	*6*	0	*10*	*92*	*108*
8	Электрические сигналы. Формирующие устройства.	1	0	1	14	16
9	Элементная база электроники.	2	0	1	20	23
10	Усилители электрических сигналов.	1	0	1	20	22
11	Генераторы электрических колеба-	1	0	1	18	20

	ний.					
12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	1	0	2	20	23
	Контроль					4
	Всего в 10 семестре:	*6*	0	*6*	*92*	*108*
	Итого:	12	0	16	184	216

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Приступая к изучению учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ. Следует обратить внимание на следующие моменты:

- основные цели и задачи дисциплины;
- перечень и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- систему оценивания ваших учебных достижений;
- учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

В ходе лекций необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы, добиваться полного понимания изучаемых вопросов темы.

Приветствуются доклады с использованием презентаций, раздаточного материала, видеороликов и т.п.

Требования к оформлению рефератов и списка цитированных источников соответствуют требованиям к оформлению курсовых работ.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника: учеб.- М.: Высшая школа, 2004
2	Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учеб. для вузов.- М.: Высшая школа, 2007
3	Основы электротехники и электроники: учебное пособие / под ред. В.П. Горелов, Н.П. Молочков ; В.П. Горелов ; авт. сост. Н.П. Молочков и др. - 5-е изд., стер. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 362 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364587 (15.06.2019).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учеб. для вузов.- М.: Академия, 2003

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9275-0454-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108 (15.06.2019).

6	Лаппи, Ф.Э. Анализ простых электронных цепей. От электротехники к электронике. Схемы с диодами и транзисторами : учебное пособие / Ф.Э. Лаппи. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1917-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228790 (15.06.2019).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

N	Источник
7	Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. - 2-е изд., перераб. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 417 с. - ISBN 978-5-4458-9342-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121(15.06.2019).

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru
- Портал машиностроения – http://www.mashportal.ru/
- Информационно-тематический портал «Машиностроение, механика, металлургия» http://mashmex.ru/mehanika-mashinostroenie.html
- База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
- Библиотека технической литературы ТехЛит.ру – http://www.tehlit.ru/list.htm
- Библиотека машиностроителя – https://lib-bkm.ru/index/0-9
- ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – https://www.studentlibrary.ru/.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Программное обеспечение:

- Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Tux Paint

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электро-	ОПК-1	ОПК-1.1	индивидуальное задание, тесты

	безопасности.			
2.	Электрические измерения, измерительные приборы, датчики.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты отчет по лабораторным работам
3.	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты
4.	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты отчет по лабораторным работам
5.	Неуправляемые нелинейные электроэлементы (НЭ).	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты
6.	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты
7.	Электрические машины.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты
8.	Электрические сигналы. Формирующие устройства.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты отчет по лабораторным работам
9.	Элементная база электроники.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты
10.	Усилители электрических сигналов.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты отчет по лабораторным работам
11.	Генераторы электрических колебаний.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты отчет по лабораторным работам
12.	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	индивидуальное задание, тесты отчет по лабораторным работам
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- Индивидуальные задания
- Тесты
- Лабораторные работы

Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Представить выражение переменного напряжения U=10 sin (t+60^0)
   a. В векторной форме.
   b. В форме комплексного числа.
2. Последовательная цепь, состоящая из резистора сопротивления и R=20 Ом, катушки индуктивности L=0.1 Гн и конденсатора емкостью C=200 мкФ включена к источнику с напряжением U=100 В, частотой 50 Гц.
   a. Вычислить полное сопротивление цепи.
   b. Вычислить силу тока.
   c. Найти напряжение на каждом участке цепи.
   d. Найти сдвиг фаз между током и напряжением.
3. Параллельно соединенные резистор сопротивлением К=40 Ом и конденсатор емкостью C=100 мкФ включены к источнику переменного напряжения U=100 В, частотой 50 Гц.
   a. Найти ток в каждой из ветвей.
   b. Найти общий ток цепи.
   c. Рассчитать полное сопротивление цепи.
   d. Построить векторную диаграмму.
4. Катушка индуктивности L=0,5 Гн и активным сопротивлением $R_к$=30 Ом подключена параллельно к конденсатору емкостью C=50 мкФ. Напряжение на концах цепи U=200 В, частота 50 Гц.
   a. Найти ток в цепи катушки.
   b. Найти ток в цепи конденсатора.
   c. Рассчитать общий ток цепи.
   d. Построить векторную диаграмму.
5. Трехфазная нагрузка, соединенная треугольником, состоит из активных сопротивлений R=40 Ом и конденсаторов C=100 мкФ, соединенных последовательно Цепь подключена к источнику трехфазного тока с линейным напряжением U=380 В, частотой 50 Гц.
   a. Найти фазные и линейные токи.
   b. Вычислить напряжение на резисторе и конденсаторе.
   c. Рассчитать значения активной, реактивной и полной мощностей.
6. В приборе магнитоэлектрической системы указаны направление тока в рамки и направления силовых линий магнитного поля. Определить направление сил Ампера, действующих на рамку.
7. Какое предельное положение стремятся занять катушки в приборе электродинамической системы
   a. Взаимно перпендикулярные.
   b. Параллельные (с одинаковым направлением токов в сторонах рамок).
   c. Параллельные (с противоположным направлением токов в сторонах рамок).
8. В электрической цепи переменного тока ошибочно поменяли местами амперметр и вольтметр, включенные для контроля тока и напряжения нагрузки. Поясните:
   a. Как изменится характер показания приборов.
   b. Не приведет ли такая «ошибка» к выходу приборов из строя.

9. Первичная обмотка трансформатора подключена к источнику постоянного тока. Пояснить, почему во вторичной обмотке отсутствует напряжение, несмотря на то, что пронизывается мощным потоком?

10. Понижающий идеальный трансформатор с коэффициентом трансформации К=10 подключен к источнику переменного тока напряжением U_1=220 В. Вторичная обмотка нагружена резистором сопротивлением $R_н$=10 Ом Найти токи и мощности в первичной и вторичной цепях.

11. Полная номинальная мощность трансформатора $S_н$=100 кВА, cosφ=0.9, потери стали равные потерям в меди и составляют $P_{ст}$= $P_м$=2 кВт. Определить к.п.д. трансформатора.

12. В схеме мостового выпрямителя ошибочно включен один из диодов в противоположном направлении. Пояснить характер работы выпрямителя при таком включении. К каким последствиям приведет неправильное включение диода?

13. Как изменится амплитуда пульсаций выпрямленного напряжения, если емкость конденсатора сглаживающего фильтра увеличить в 2 раза?

1) Уменьшится. 2) Увеличится. 3) Останется неизменной.

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой, используя законы электродинамики.

Описание технологии проведения

Выполнение контрольной работы предполагает освоение студентами основных понятий и формул дисциплины «Электротехника и электроника».

Шкалы и критерии оценивания

Показатели	Оценка
Все задания решены верно, приведены необходимые объяснения и обоснования.	5
Все задания выполнены верно, но допущены неточности или незначительные вычислительные ошибки.	4
Задания выполнены не в полном объёме, допущены ошибки теоретического характера.	3
В решении всех заданий допущены серьезные ошибки.	неудовлетворительно

Тесты текущего контроля по дисциплине по дисциплине «Электротехника и электроника»

Раздел, тема: 1.

1. Величина тока, проходящего по человеку, зависит(исключите неточный ответ) от:
   1) напряжения сети и сопротивления тела;
   2) влажности помещения и теплоизоляции;
   3) сопротивления тела и влажности.
2. Наличие какого признака позволяет отнести помещение электроустановки к категории особо опасных?
   1) Токопроводящий пол.
   2) Повышенная температура воздуха.
   3) Наличие химически активной среды.
   4) Наличие сырости
3. Какой ток наиболее опасен для человека при прочих равных условиях?
   1) постоянный;
   2) переменный с частотой 50 Гц;
   3) переменный с частотой 50 мГц;
   4) опасность во всех случаях одинакова.
4. Электрические сети высокого напряжения:
   1) сети напряжением до 1 кВ;
   2) сети напряжением от 6 до 20 кВ;
   3) сети напряжением 35 кВ.
5. Считается безопасным для человека напряжение в помещениях особо опасных менее:

1) 12 В;
2) 36 В;
3) 42 В.

6. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?
   1) опасен;
   2) не опасен;
   3) опасен при некоторых условиях.
7. Какие части электротехнических устройств заземляются?
   1) соединённые с токоведущими деталями;
   2) изолированные от токоведущих деталей;
   3) все перечисленные.

Разделы, тема: 2.

2. Показания вольтметра включенного в цепь постоянного тока вместе с конденсатором?
   1) равны показаниям источника тока;
   2) несколько меньше показаний источника тока;
   3) равны нулю.
3. С какой целью в механизмах измерительных приборов применяются спиральные пружины?
   1) препятствуют отклонению стрелки;
   2) ослабляют действие магнитного поля;
   3) служат для крепления неподвижной части прибора.
4. Какие функции выполняют в электроизмерительных приборах успокоители?
   1) гасят колебания стрелки прибора;
   2) устраняют вибрации катушки относительно корпуса прибора;
   3) уравновешивают электрические токи прибора.
5. Какие вы знаете успокоители измерительных приборов?
   1) электрические, магнитоиндукционные;
   2) воздушные, электрические;
   3) магнитоиндукционные, воздушные.
6. С какой целью в измерительных приборах применяется корректор?
   1) для установки стрелки на нулевую отметку;
   2) для устранения погрешности измерений;
   3) для корректировки взаимодействия магнитных полей.
7. Принцип действия магнитоэлектрических систем основан:
   1) на взаимодействии магнитного поля тока рамки с полем постоянного магнита;
   2) на взаимодействии электромагнитных полей двух рамок с током;
   3) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем сердечника.
8. Принцип действия электродинамической системы основан:
   1) на взаимодействии магнитных полей двух катушек с током;
   2) на взаимодействии двух катушек с током, одна из которых неподвижна, а другая вращается.
9. Принцип действия электромагнитной системы основан:
   1) на взаимодействии магнитного поля катушки с магнитным полем стального сердечника;
   2) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем постоянного магнита;
   3) на взаимодействии двух катушек с током.
10. Принцип действия индукционной системы основан:
    1) на взаимодействии поля обмотки помещенной на магнитопроводе, с полем постоянного магнита;
    2) на взаимодействии магнитных полей токов протекающих по двум обмоткам с магнитным полем с индукционными токами алюминиевого диска;
    3) на взаимодействии двух катушек с током.
11. Как работает цифровой электроизмерительный прибор?
    1) в нем происходит преобразование аналогового сигнала измеряемой величины в дискретный сигнал в виде кода;
    2) в нем происходит преобразование цифрового сигнала измеряемой величины;
    3) в нем происходит преобразование высокочастотного сигнала в низкочастотный.

12. В датчиках происходит преобразование:
    1) неэлектрических величин в электрические;
    2) аналоговой величины в цифровую;
    3) пульсирующих быстро изменяющихся неэлектрических величин.
13. Какое сопротивление должны иметь а) амперметр; б) вольтметр:
    1) а–малое; б – большое;
    2) а – большое; б – малое;
    3) оба большое;
    4) оба малое.
14. Какой прибор используется для измерения активной мощности потребителя?
    1) Вольтметр;
    2) Ваттметр;
    3) Омметр;
    4) Мегомметр.

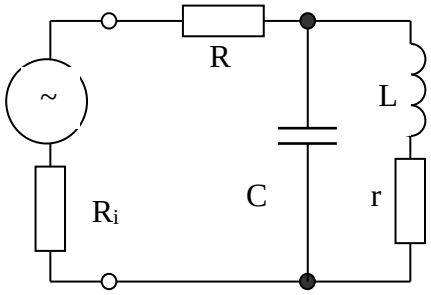
Разделы, тема: 3.

1. Согласно первому правилу Кирхгофа:
    1) сумма приходящих токов в любом узле электрической цепи равна нулю;
    2) сумма исходящих токов в любом узле электрической цепи равна нулю;
    3) алгебраическая сумма токов в любом узле электрической цепи равна нулю.
2. Согласно второму правилу Кирхгофа в любом замкнутом электрическом контуре алгебраическая сумма всех падений напряжения равна:
    1) алгебраической сумме всех ЭДС в нем;
    2) сумме всех сопротивлений в нем;
    3) общей мощности контура.
3. Параллельное соединение сопротивлений (шунтирование) – это (укажите неверный ответ):
    1) создание обходного пути для тока;
    2) расширение пределов измерения амперметров;
    3) обеспечение безопасности измерительных головок приборов;
    4) заземление электроизмерительных приборов.
4. В электрической цепи с последовательно включенными активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью наблюдается резонанс. Как он называется?
    1) резонанс токов;
    2) резонанс напряжений;
    3) резонанс мощностей.
5. В электрической цепи с параллельно включенными резистивным элементом, идеальной катушкой индуктивности и конденсатором наблюдается резонанс. Как он называется?
    1) резонанс токов;
    2) резонанс напряжений;
    3) резонанс мощностей.
6. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
    1) действующее значение тока *I*;
    2) начальная фаза тока;
    3) частота переменного тока.
7. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:
    1) магнитного поля;
    2) электрического поля;
    3) тепловую;
    4) магнитного и электрического поля.
8. Активными сопротивлениями называются элементы цепи, на которых:
    1) происходит необратимое преобразование электрической энергии в другие виды энергии;
    2) происходит перекачивание электрической энергии в элементы цепи и обратно;
    3) другие варианты.
9. Если цепь мощности не потребляет, это нагрузка:
    1) реактивная;

2) активная.

10. Оказывает ли индуктивная катушка сопротивление постоянному току, если $R = 0$?
    1) оказывает;
    2) не оказывает;
    3) для ответа на вопрос не хватает данных.
11. Укажите верное соотношение; индуктивный характер нагрузки это:
    1) $U_L > U_C$, ‹φ > 0;
    2) $U_L < U_C$, ‹φ < 0;
    3) $U_L = U_C$,‹φ = 0.
12. Резонанс в цепи переменного тока это:
    1) $U_L = U_C$,‹φ = 0;
    2) $U_L > U_C$, ‹φ < 0;
    3) $U_L < U_C$, ‹φ > 0.
13. На схеме представлен колебательный контур, подключённый к генератору с внутренним сопротивлением R_i. Чему равна добротность контура при таком включении?

    1. $1/\omega CR$. 2. $\omega L / R$.
    3. $\omega L / r$. 4. $\omega L / (R+R_i+r)$. 5. $\dfrac{\omega L / r}{1+\dfrac{\sqrt{\frac{L}{C}}\omega L / r}{R_i}}$.



Раздел, тема 4.

14. Трансформатор преобразует электрическую энергию:
    1) переменного тока;
    2) постоянного тока;
    3) переменного и постоянного тока.
15. Закон электромагнитной индукции утверждает, что (назовите неверный ответ):
    1) всякое изменение тока в витке трансформатора вызовет изменение магнитного потока;
    2) изменение магнитного потока обусловливает появление индуктивного напряжения;
    3) потери в меди обмоток растут и изменяются по линейному закону.
16. Нагрузочный ток вторичного витка трансформатора стремится:
    1) размагничивать железный сердечник;
    2) намагничивать железный сердечник;
    3) перемагничивать железный сердечник.
17. Витки обмоток трансформатора соединены последовательно, и их напряжения:
    1) суммируются;
    2) умножаются;
    3) вычитаются.
18. Увеличивая число витков в первичной обмотке трансформатора, мы:
    1) уменьшаем величину магнитного потока;
    2) увеличиваем величину магнитного потока.
19. В трансформаторе энергия почти полностью передается во вторичную цепь, поэтому понижение напряжения приводит:
    1) к соответственному увеличению тока;
    2) к соответственному уменьшению тока;
    3) изменение напряжения на ток не влияет.
20. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе U_1 = 1000 В, на выходе U_2 = 100 В. Определить коэффициент трансформации трансформатора.
    1) $K = 10$;
    2) $K = 0{,}1$;
    3) $K = 1$.
21. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?
    1) при больших, к > 2;
    2) при малых, к < 2;

3) не имеет значения.

22. Определить коэффициент трансформации однофазного трансформатора, I_1 = 10 А; I_2 = 20 А.
    1) к = 2;
    2) к = 0,5;
    3) для решения задачи недостаточно данных.
23. На первичную обмотку трансформатора поступает напряжение +10 В, укажите напряжение вторичной при к = 4:
    1) 40 В;
    2) 0,4 В;
    3) 0 В.
24. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?
    1) силовые;
    2) измерительные;
    3) автотрансформаторы;
    4) сварочные.
25. Чем принципиально отличается автотрансформатор от обычного трансформатора?
    1) малым коэффициентом трансформации;
    2) возможностью изменения коэффициента трансформации;
    3) гальванической соединением первичной и вторичной цепей.
26. Почему гудит трансформатор?
    1) потому что работает;
    2) происходит перемагничивание сердечника;
    3) не закреплены пластины.
27. Как изменяется магнитный поток в трансформаторе в зависимости от режима работы?
    1) поток уменьшается при нагрузке;
    2) поток остается практически постоянным;
    3) поток увеличивается при нагрузке.
28. Магнитопровод трансформатора собирается из тонких изолированных листов стали для уменьшения:
    1) потерь на вихревые токи;
    2) потерь на гистерезис;
    3) оба ответа верны.
29. Преобразуя электрическую энергию трансформатор мощность:
    1) увеличивает;
    2) уменьшает;
    3) практически оставляет неизменной.
30. Электромагнитные реле предназначены:
    1) для коммутации больших токов;
    2) для коммутации малых токов;
    3) оба ответа верны.
31. На какой частоте гудит трансформатор?
    1) частота меняется в зависимости от нагрузки;
    2) частота соответствует частоте переменного тока;
    3) другие варианты.

Раздел, тема 5.

1. ВАХ двухполюсника выражается в определённых условиях функцией $I=K*U^{3/2}$.
   Это ВАХ: а) Полупроводникового диода. б) Вакуумного диода. в) Термистора. г) Стабилитрона.
2. Полупроводниковым диодом называют:
    1) прибор содержащий один p-n переход;
    2) прибор содержащий два p-n перехода;
    3) оба ответа верны.
3. Герконом называют устройство(назовите неверное утверждение):
    4) реагирующее на магнитное поле;
    5) представляющее собой сверхминиатюрное реле;

6) с герметизированными контактами;
7) излучающее в инфракрасном диапазоне.

4. Устройство, используемое для ограничения тока в электрической цепи называется:
   a. транзистором;
   b. тиристором;
   c. резистором.
5. Прибор в котором в режиме прямого тока в зоне p-n перехода возникает видимое излучение называют?
   a. фотодиодом;
   b. светодиодом;
   c. оптроном;

Разделы и темы: 6.

1. Трехфазная система, была изобретена и разработана во всех деталях:
   1) М.О. Доливо-Добровольским;
   2) М.Фарадеем;
   3) Б.С. Якоби.
2. При соединении трехфазных потребителей на звезду:
   1) линейные токи больше фазных;
   2) линейные токи равны фазным;
   3) линейные токи меньше фазных.
3. Симметричная нагрузка соединена на звезду. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
   1) 10А;
   2) 17,3 А;
   3) 14,14 А.
4. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной трехфазной системы является аварийным режимом?
   1) на всех фазах приемника энергии напряжение падает;
   2) на одних фазах приемника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается;
   3) на всех фазах приемника энергии напряжение возрастает.
5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Определить схему соединения ламп:
   1) трехпроводной звездой;
   2) четырехпроводной звездой;
   3) треугольником.
6. Какое из приведенных соотношений для симметричной трехфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?
   1) $U_ф = U_л$;
   2) $I_л = I_ф$.
7. Линейный ток равен 3,8 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой:
   1) 2, 2 А;
   2) 1,27 А;
   3) 3,8 А.
8. Угол сдвига фаз между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему, составляет:
   1) 150°;
   2) 120°;
   3) 240°.
9. Линейное напряжение равно 380 В. Определить фазное напряжение, если нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником.
   1) 380 В;
   2) 127 В;
   3) 220 В.
10. Симметричная нагрузка соединена звездой. При измерении фазного тока амперметр показал

10А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
1) 8,7 А;
2) 2,9 А;
3) 5 А;
4) 10 А.

11. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение при соединении на а) звезду, б) треугольник?
1) а – 220 В, б – 380 В;
2) а – 220 В, б – 220 В;
3) а – 380 В, б – 220 В.

12. Проблема передачи электрической энергии на большие расстояния была решена:
1) при использовании переменного тока и трансформаторов;
2) с изобретением генераторов;
3) с созданием тепловых электростанций.

13. Переменный ток имеет ряд преимуществ по сравнению с постоянным (укажите неверный ответ):
1) переменный ток легко трансформируется, его можно преобразовать в постоянный;
2) машины переменного тока проще и дешевле;
3) двигатели переменного тока имеют малый пусковой ток.

14. Для эффективной передачи электрической энергии коэффициент мощности цепи переменного тока должен быть:
1) 0,95;
2) 0,5;
3) 1,0.

15. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линиях электропередач при заданной мощности?
1) при пониженном.
2) при повышенном.
3) безразлично.

20. Главной функцией источника (или блока) питания является:
4) преобразование переменного тока в постоянный;
5) преобразование постоянного тока в переменный;
6) оба ответа верны.

21. Блок питания состоит из трех основных узлов:
a. генератора, трансформатора и конденсаторов;
b. трансформатора, выпрямителя и сглаживающего фильтра;
c. трансформатора, преобразователя и усилителя.

22. Вторичная обмотка трансформатора работает только половину периода в схеме:
a. однополупериодной;
b. двухполупериодной;
c. мостовой.

23. Сглаживающий фильтр состоит из элементов:
a. резисторов, конденсаторов;
b. конденсаторов и катушек индуктивности;
c. резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности.

24. Сущность работы сглаживающего фильтра состоит:
a. в замыкании нежелательной переменной через конденсатор;
b. в разделении пульсирующего тока на постоянную и переменную составляющие;
c. в направлении постоянной составляющей на нагрузку.

25. Стабилизатор напряжения предназначен для:
a. обеспечения постоянного выходного напряжения при изменениях входного напряжения;
b. обеспечения постоянного входного напряжения при изменениях выходного напряжения;
c. верны оба ответа.

26. Наиболее часто сглаживающими фильтрами в выпрямителях электронных приборов являются:

a. П-образные LC – фильтры;
b. Н-образные BC – фильтры;
c. и те и другие.

27. При малых токах нагрузки в качестве сглаживающего фильтра включают:
    a. резистор;
    b. диод;
    c. конденсатор;
    d. варикап.

Раздел, тема 7.

1. Электрические машины служат для преобразования:
   1) механической энергии в электрическую;
   2) электрической энергии в механическую;
   3) верны оба утверждения.
2. Машина, в которой происходит превращение механической энергии в электрическую, называется:
   1) реактор;
   2) двигатель;
   3) генератор;
   4) трансформатор.
3. В чем состоит отличие между магнитом и электромагнитом?
   1) электромагнит работает только при подключении тока;
   2) электромагнит работает только при движении;
   3) оба ответа не верны.
4. Обмотку, создающую первичное магнитное поле в машинах постоянного тока, будем называть:
   1) якорной обмоткой;
   2) обмоткой возбуждения;
   3) статорной обмоткой.
5. В генераторе постоянного тока, электроэнергия подводится:
   1) к обмотке возбуждения;
   2) к якорной обмотке;
   3) оба ответа неверны.
6. Коллекторный механизм машины постоянного тока предназначен для (исключите неверный ответ):
   1) подачи электроэнергии к обмотке возбуждения;
   2) снятия электроэнергии с якорной обмотки;
   3) выпрямления переменной синусоидальной ЭДС.
7. Реакция якоря коллекторной машины постоянного тока это:
   1) торможение якоря;
   2) искажение полем якоря основного поля;
   3) нагревание якоря при работе.
8. Величина магнитного потока машины постоянного тока зависит от (исключите неверный ответ):
   1) размеров машины;
   2) числа витков и величины протекающего по ним тока;
   3) скорости вращения якоря машины;
   4) материала машины.
9. Величина напряжения на зажимах генератора зависит от:
   1) величины магнитного потока;
   2) скорости вращения якоря;
   3) количества последовательно включенных проводов в обмотке якоря;
   4) от всех перечисленных параметров.
10. Для исключения реакции якоря применяют (укажите неправильный ответ):
    1) установку добавочных полюсов;
    2) смещают щетки относительно геометрической нейтрали;
    3) меняют ток возбуждения.

11. Обратимость машин постоянного тока это:
    1) изменение скорости вращения;
    2) изменение направления вращения;
    3) работа в качестве двигателя и генератора;
    4) верны все перечисленные позиции.
12. Принцип работы асинхронных двигателей основан на опыте:
    1) Араго;
    2) Тесла;
    3) Ленца
13. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя n_1, = 1000 об/мин. Частота вращения ротора n_2 = 950 об/мин. Определить скорость скольжения.
    1) s = 0,05;
    2) s = 50;
    3) s =150;
    4) Для решения задачи недостаточно данных.
14. Как изменится ток в обмотке ротора асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу?
    1) увеличится;
    2) не изменится;
    3) уменьшится.
15. Определить скольжение трехфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора n_2 отстает от частоты магнитного поля [на 50 об/ мин (n_1=l 000 об/ мин).
    1) s = 5%;
    2) s = 0,02%;
    3) s = 0,05%;
    4) s = 0,01%.
16. Обмотки асинхронного трехфазного двигателя соединены на звезду. Как изменятся напряжения в фазах *B, C* если в фазе *A* произойдет обрыв провода?
    1) напряжения не изменятся;
    2) напряжения изменятся.
17. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
    1) треугольником;
    2) звездой;
    3) двигатель нельзя включать в эту сеть.
18. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя:
    1) зависимость частоты вращения ротора от момента на валу;
    2) отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора;
    3) большой пусковой ток.
19. При регулировании частоты вращения магнитного поля п, асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?
    1) частотное регулирование;
    2) полюсное регулирование;
    3) реостатное регулирование.
20. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?
    1) для уменьшения потерь на перемагничивание;
    2) для уменьшения потерь на вихревые токи;
    3) из конструктивных особенностей.
21. Как изменить направление вращения ротора асинхронного трехфазного двигателя?
    1) достаточно изменить порядок чередования всех трех фаз;
    2) достаточно изменить порядок чередования любых двух фаз;
    3) это невозможно.
22. Определить частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов *p* = 1, частота изменения тока f, = 50 Гц
    1) *n* = 3000 об/мин;

2) n = 1500 об/мин;
3) n = 1000 об/мин.

23. С какой целью попарно стержни ротора замкнуты на кольца?
    1) что бы в них возник ток;
    2) что бы увеличить мощность;
    3) что бы обеспечить синхронизацию;
24. С какой целью короткозамкнутый ротор помещен внутри стального сердечника?
    1) для увеличения инерции ротора;
    2) для увеличения вращающего момента;
    3) для охлаждения;
25. Если три катушки расположить по окружности под углом 120° и включить в трехфазную сеть переменного тока они создадут:
    1) постоянное магнитное поле;
    2) вращающееся магнитное поле;
    3) пульсирующее магнитное поле.
26. Почему ротор асинхронного двигателя вращается со скоростью несколько меньшей скорости магнитного поля?
    1) это конструктивная особенность асинхронных двигателей;
    2) только в этом случае в обмотке ротора возникнут ЭДС и токи;
    3) это обусловлено конфигурацией магнитных полей двигателя.
27. С какой целью выпускаются асинхронные двигатели с фазным ротором?
    1) для улучшения пусковых характеристик;
    2) для увеличения мощности;
    3) для уменьшения коэффициента скольжения.
28. Наиболее перспективным способом регулирования скорости вращения асинхронного двигателя является:
    1) изменение числа пар полюсов двигателя;
    2) применение пусковых реостатов;
    3) регулирование частоты переменного тока.
29. Какие вы знаете способы пуска однофазных асинхронных двигателей?
    1) при помощи пусковой обмотки и конденсаторные;
    2) при помощи расщепленных полюсов;
    3) оба утверждения верны.
30. С какой целью при включении трехфазного асинхронного двигателя в режиме однофазного применяется конденсатор?
    1) конденсатор обеспечивает первоначальный пусковой момент;
    2) конденсатор устраняет резонансные явления;
    3) оба утверждения верны.
31. В устройства управления электропривода входят:
    1) кнопочный пульт (для пуска и останова электродвигателя), контакторы;
    2) блок – контакты, преобразователи частоты и напряжения, предохранители;
    3) блоки защиты от перегрузок в аварийных режимах;
    4) все перечисленные устройства.
32. К коммутирующим и разъединяющим аппаратам относятся:
    1) выключатели и рубильники;
    2) кнопки, контакторы и клавиши;
    3) все перечисленные устройства.
33. Какие устройства из перечисленных не содержат электромагниты?
    1) катушка с сердечником, школьный звонок и звонок телефона;
    2) подъёмные устройства;
    3) блоки питания, усилители, контроллеры.
34. Для защиты электрических цепей применяются(назовите неверное утверждение):
    1) электромагнитные реле, конденсаторные реле, реле времени;
    2) предохранители, реле тока и тепловые реле;
    3) автоматические выключатели, путевые выключатели.

Описание технологии проведения

Тестирование проводится в письменном виде в конце изучения темы.

Шкалы и критерии оценивания

Показатели	Оценка
Верные ответы на 100% тестов	5
Верные ответы на 75% тестов	4
Верные ответы на 50% тестов	3
Верные ответы менее, чем на 30% тестов	неудовлетворительно

Лабораторные работы и типовые вопросы к сдаче лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника»

Типовые лабораторные работы:

1. Основы электробезопасности.
2. Электроизмерительные приборы.
3. Изучение электронного осциллографа.
4. Измерение электрических сопротивлений методом амперметра и вольтметра.
5. Передача мощности в цепи постоянного тока.
6. Разветвлённая электрическая цепь постоянного тока.
7. Простейшие цепи переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Резонанс токов.
10. Зависимость сопротивления метало от температуры.
11. Электромагнитное реле и его использование в схемах автоматики.
12. Трёхфазные цепи.
13. Испытания однофазного трансформатора.
14. Снятие внешней характеристики однофазного трансформатора.
15. Машины переменного тока.
16. Машины постоянного тока.

Типовые вопросы

1. Как определяется направление вращения рамки с током в приборе магнитоэлектрической системы?
2. Каким образом к рамке ИМ подводится измеряемый ток?
3. Как осуществляется измерение переменного тока в комбинированных приборах?
4. Каким символом обозначается ИМ магнитоэлектрической системы?
5. На каком законе основано измерение сопротивлений?
6. Что такое класс точности измерительного прибора?
7. Чем вызвано стремление проводить измерения при таких пределах шкалы, чтобы стрелка (указатель) располагалась как можно ближе к концу шкалы прибора?
8. Сформулируйте определение мгновенного, амплитудного, действующего и среднего значения синусоидальной величины.
9. Какое значение переменного напряжения регистрируют комбинированные приборы?
10. Оцените мощность, потребляемую ИМ авометра.
11. Какое значение переменного тока (напряжения) регистрируют комбинированные приборы?
12. Что называется средним значением переменного тока? (действующим значением?).
13. Для чего при измерении напряжения на резисторе устанавливается синусоидальный сигнал ГС?
14. Как определяется погрешность прямого измерения комбинированным прибором?
15. Какой класс точности имеют комбинированные приборы устройства?
16. Оцените максимальную мощность ГС.
17. Изложите принцип формирования трехфазного напряжения в ГТН. Известны ли вам другие принципы формирования?
18. Найдите отношения измеренных линейных напряжений к фазным.
19. Как исключить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз напряжений?

20. Какое максимальное напряжение выдает устройство? Опасно ли оно для жизни?
21. Какие виды опасности существуют при проведении лабораторных работ?
22. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с осциллографом?
23. Из каких основных блоков состоит ЭО?
24. Каков принцип работы и устройство ЭЛТ?
25. Что называется чувствительностью ЭЛТ?
26. Что такое диапазон частот генератора?
27. Какова форма напряжения, выдаваемого генератором развертки ЭО?
28. Какова частота генератора развертки осциллографа, если на экране наблюдаются два периода исследуемого напряжения частотой 10 кГц?
29. Какие электрические измерения проводят с помощью ЭО? Можно ли измерить силу тока с помощью осциллографа?
30. Как оценить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз?
31. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, полной цепи.
32. Дайте определение полезной и полной мощности.
33. Чему равна мощность, рассеиваемая внутри источника постоянного тока?
34. Выведите условие получения максимума полезной мощности.
35. Как будет формулироваться условие получения максимальной полезной мощности при учёте сопротивления проводов, соединяющих источник и нагрузку (другими словами, при учёте сопротивления линии передачи)?
36. Каков кпд источника при максимальной полезной мощности?
37. Какую максимальную полную мощность развивали источники в проведенных экспериментах?
38. Для чего в схему измерения введен резистор R_2 ?
39. Каково назначение резистора R_x?
40. Каково влияние собственного сопротивления амперметра (вольтметра) на точность измерений?
41. Какие электрические цепи называются линейными?
42. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка, полной цепи.
43. Что называется ветвью, узлом, контуром разветвлённой электрической цепи?
44. Сформулируйте законы Кирхгофа.
45. Каков порядок расчета цепей по законам Кирхгофа?
46. В соответствии с законами Кирхгофа составьте систему уравнений для нахождения токов в цепи.
47. Какова сущность метода наложения?
48. Правомерно ли заменять устраняемый источник перемычкой?
49. Что, на ваш взгляд, является недостатком метода наложения?
50. Что называется активным сопротивлением?
51. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока, содержащей идеальный резистор (идеальную индуктивность, идеальную ёмкость).
52. Каково векторное соотношение между током и напряжением в цепи, имеющей: активное сопротивление? индуктивное? емкостное?
53. Какова погрешность измерения сопротивления R_R?
54. Как изменится индуктивное сопротивление катушки (емкостное сопротивление конденсатора), если частоту ГТН увеличить в 1,2 раза, а индуктивность (емкость) уменьшить в 2 раза?
55. Как определяется мощность, потребляемая электрической цепью?
56. Дайте определение коэффициента мощности, в каких единицах он измеряется? Каков физический смысл коэффициента мощности?
57. Какова связь между треугольниками мощностей, напряжений, сопротивлений?
58. Каково назначение основных элементов электромагнитного реле?
59. Какие элементы образуют замкнутую магнитную цепь реле?
60. Какими величинами определяется электромагнитное усилие на якорь при срабатывании реле?
61. Для чего необходим штифт отлипания?
62. По каким причинам ток отпускания меньше тока срабатывания?

63. Какими факторами определяется случайная и систематическая погрешности измерения тока срабатывания?
64. Может ли реле постоянного тока срабатывать при подаче на его обмотку переменного напряжения?
65. Дайте определение трёхфазной системы переменного тока.
66. Что называется фазой цепи переменного тока?
67. Что называют фазным напряжением (током); линейным напряжением (током)?
68. Как связаны линейные и фазные напряжения (токи) при соединении нагрузки «звездой», «треугольником»?
69. Какова роль нулевого провода?
70. Как изменится векторная диаграмма, если вместо резистора в фазу С включить конденсатор (катушку индуктивности)?
71. Каковы будут напряжения на фазах нагрузки, если произойдёт обрыв одного из линейных проводов при симметричной нагрузке в схеме соединения «треугольником»?
72. Каковы будут напряжения на фазах нагрузки, если произойдёт пробой (короткое замыкание) одного из линейных проводов на нейтральный провод, в случае, если: а) нейтральный провод заземлён; б) нейтральный провод изолирован от земли.
73. Принцип действия зануления.
74. Для какой цели должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования?
75. В каких сетях применяется заземление?
76. Как рассчитывается ток через тело человека при прикосновении к корпусу?

Описание технологии проведения

Лабораторная работа проводится в кабинете со специальным оборудованием.

Требования к выполнению заданий

Лабораторная работа считается выполненной, если студент собрал экспериментальную установку согласно описанию лабораторной работы, выполнил необходимые расчеты и представил отчет о выполнении лабораторной работы.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачету

1. Электрический ток. Источники постоянного электрического тока. Законы Ома для неразветвлённых цепей постоянного тока (однородный проводник, участок неоднородной цепи, полная цепь). Закон Джоуля-Ленца.
2. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей постоянного тока. Пример использования законов.
3. Закон электромагнитной индукции: теория и практика.
4. Характеристики синусоидального переменного тока. Мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения переменного тока.
5. Квазистационарные токи. Условие применимости законов постоянного тока для цепей переменного тока.
6. Идеальные электроэлементы (R, L, C) в цепи переменного синусоидального тока.
7. Метод векторных диаграмм и его применение для анализа простейших электрических цепей переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Резонанс токов.
10. Мощность в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления. Коэффициент мощности.
11. Комбинированные электроизмерительные приборы. Погрешности электрических измерений. Класс точности прибора. Расширение пределов измерений с помощью шунтов и добавочных сопротивлений.
12. Нелинейные электроэлементы (типы, характеристики, параметры).
13. Синхронный генератор. Трёхфазный синхронный генератор.

14. Трёхфазная система переменного тока. Соединение фаз звездой и треугольником. Мощность трёхфазной системы.

15. Принцип работы и устройство трансформатора. Основные уравнения, характеризующие работу трансформатора.

16. Режимы работы трансформатора (номинальный, холостого хода, короткого замыкания). Внешняя характеристика.

17. Создание вращающего магнитного поля трёхфазной системой переменного тока.

18. Движение короткозамкнутого витка во вращающемся магнитном поле. Скольжение.

19. Принцип действия, устройство и характеристики трёхфазного асинхронного двигателя.

20. Электромагнитные реле (пускатели). Схема включения асинхронного двигателя в трёхфазную цепь.

21. Принцип действия, устройство и характеристики генератора постоянного тока. Принцип обратимости электрических машин.

22. Вихревые токи в электрических машинах и приборах. Примеры полезных и вредных эффектов, создаваемых вихревыми токами.

23. Особенности передачи электрической энергии постоянным и переменным токами. Экологические аспекты энергоснабжения.

24. Вторичные источники электропитания. Трансформаторы, выпрямители, фильтры, стабилизаторы.

25. Поражающее действие переменного и постоянного токов на организм человека. Виды поражения электрическим током.

26. Поражающее действие переменного и постоянного токов в зависимости от силы тока, проходящего через организм человека.

27. Электрическое сопротивление тела человека.

28. Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение.

29. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Последовательность оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока

30. Зануление, назначение, принцип действия.

31. Защитное заземление, назначение, принцип действия.

Описание технологии проведения

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готов-	Базовый уровень	Хорошо

ность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.		
Обучающийся может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.	–	Неудовлетворительно