

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Борисов Дмитрий Николаевич
Кафедра информационных систем
03.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 Электротехника

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.03.01 Информационная безопасность

2. Профиль подготовки/специализация:

Безопасность компьютерных систем

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных систем

6. Составители программы:

Зуев Сергей Алексеевич (zuev@sc.vsu.ru)

7. Рекомендована:

протокол НМС №7 от 03.05.2023

8. Учебный год:

2024-2025

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины — изучение наиболее общих электрических и магнитных принципов и явлений, законов электромагнетизма, практических приемов их применения для решения инженерно-технических задач и при реализации и разработке новых типов механизмов, анализ существующих решений.

Задача дисциплины – изучение магнитного поля и его проявлений в различных технических устройствах, усвоение современных методов анализа и расчета электрических цепей

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока Б1. Для успешного освоения необходимо предварительное изучение дисциплины «Математический анализ».

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

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.8 Должен знать основные законы электротехники, элементы электрических цепей	знает основные законы электротехники, элементы электрических цепей

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.9 Должен знать дифференциальные уравнения простых электрических цепей	Знает дифференциальные уравнения простых электрических цепей
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.10 Должен знать методы анализа электрических цепей в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях	знает методы анализа электрических цепей в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.11 Должен уметь измерять параметры электрической цепи;	Умеет измерять параметры электрической цепи
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.12 Должен уметь анализировать процессы, протекающие в линейных и нелинейных электрических цепях	Умеет анализировать процессы, протекающие в линейных и нелинейных электрических цепях
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.13 Должен владеть методами расчета простых линейных и нелинейных электрических цепей	Владеет методами расчета простых линейных и нелинейных электрических цепей
ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1 Должен знать теоретические основы теории погрешностей	знает теоретические основы теории погрешностей
ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.2 Должен уметь проводить физический эксперимент, обрабатывать его результаты	умеет проводить физический эксперимент, обрабатывать его результаты

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

2/72

Форма промежуточной аттестации:

Зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 4	Всего
Аудиторные занятия	32	32
Лекционные занятия	16	16
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	40	40
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	1.1 Введение	Общие понятия об электрических явлениях. Электрическая энергия и ее применение	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
2	1.2 Электрические цепи постоянного тока	Основные понятия об электрических цепях. Условные положительные направления ЭДС, тока в элементах цепи и напряжения на зажимах элементов цепи. Закон Ома, законы Кирхгофа. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Неразветвленные и разветвленные линейные электрические цепи с одним источником питания. Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока. Методы расчета электрических цепей с нелинейными элементами	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
3	1.3 Электрические однофазные цепи синусоидального тока	<p>Основные понятия и определения. Получение синусоидальной ЭДС. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов в прямоугольных координатах. Векторное изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Комплексный метод расчета. Законы Кирхгофа для электрической цепи синусоидального тока. Электрическая цепь с резистором. Электрическая цепь с индуктивным элементом. Электрическая цепь с емкостным элементом. Электрическая цепь при последовательном и параллельном соединении элементов с R, L и C. Закон Ома в комплексной форме. Треугольники напряжений и сопротивлений.</p> <p>Последовательное и параллельное соединение нагрузок. Соотношения между эквивалентными параметрами цепи при последовательном и параллельном соединении элементов. Мощность цепи синусоидального тока. Резонанс в электрических цепях синусоидального тока. Понятие о коэффициенте мощности и возможности его повышения. Поверхностный эффект в</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
		проводниках.	
4	1.4 Сложные линейные электрические цепи	Общие понятия о сложных разветвленных цепях. Расчет цепей по уравнениям, составленным по законам Кирхгофа. Расчет цепей методом контурных токов. Расчет цепей с использованием принципа наложения. Расчет цепей методом эквивалентного генератора. Расчет цепей методом узловых потенциалов. Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
5	1.5 Электрические трёхфазные и многофазные цепи	Понятие о трехфазной и многофазной системе электрических цепей. Получение трехфазной и многофазной системы ЭДС. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником (многоугольником). Напряжение между нейтральными точками генератора и приемника. Трехфазная цепь с несимметричным приемником. Мощность трехфазной цепи.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
6	1.6 Переходные процессы в электрических цепях.	Основные понятия и принципы анализа переходных процессов. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением элементов С, R и L при подключении ее к источнику постоянного напряжения. Переходные процессы в цепи при зарядке и разрядке конденсатора. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением элементов С, R и L при подключении ее к источнику синусоидального напряжения. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением элементов с R и С при подключении ее к источнику синусоидального напряжения.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
7	1.7 Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	Основные понятия о несинусоидальных ЭДС, напряжениях, токах и методах их анализа. Действующие и средние значения несинусоидальных электрических величин. Активная мощность при несинусоидальном напряжении и токе. Анализ линейных электрических цепей при несинусоидальном напряжении источника питания. Влияние параметров цепи на изменение тока во времени. Электрические фильтры.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
8	1.8 Магнитное поле	Основные величины, характеризующие магнитное поле. Магнитные свойства веществ, природные и искусственные постоянные магниты, характеристики ферромагнитных	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
		<p>материалов. Магнитные цепи и их разновидности. Магнитное сопротивление магнитной цепи. Закон Ома для участка магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Схемы замещения магнитных цепей. Потоки рассеяния в магнитных цепях. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Расчет разветвленных магнитных цепей. Расчет магнитных цепей с постоянными магнитами и электромагнитами. Энергия магнитного поля. Механические усилия в магнитном поле. Некоторые особенности цепей переменного тока с ферромагнитными элементами. Мощность потерь энергии в ферромагнитных материалах при переменном магнитном поле.</p>	
9	1.9 Трансформаторы	<p>Назначение трансформаторов и принцип действия трансформатора. Устройство трансформаторов. Уравнения напряжений трансформатора. Холостой ход и короткое замыкание трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Уравнения магнитодвижущих сил и токов. Параметры приведенной вторичной обмотки. Схемы замещения и уравнения приведенного трансформатора. Векторная диаграмма приведенного трансформатора. Мощность потерь энергии и коэффициент полезного действия трансформатора. Трехфазные и многофазные трансформаторы. Схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
10	1.10 Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	<p>Общие сведения и погрешности приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрические приборы, электромагнитные приборы, тепловые, электродинамические, ферродинамические приборы и индукционные приборы. Логометры. Регистрирующие приборы. Общие понятия об электронных измерительных приборах. Измерения в цепях постоянного тока. Измерения в однофазных цепях синусоидального тока. Измерения в трехфазных цепях. Измерение активных и полных сопротивлений. Понятия об измерении неэлектрических величин.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
11	2.1 Электрические машины постоянного тока	<p>Общие сведения и устройство машин постоянного тока, принцип действия машины постоянного тока. ЭДС якоря и электромагнитный</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
		<p>момент. Понятие о коммутации. Классификация и параметры генераторов постоянного тока. Генератор независимого возбуждения. Генератор параллельного возбуждения. Генератор смешанного возбуждения. Общие свойства двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения. Двигатель параллельного возбуждения. Двигатель последовательного возбуждения. Двигатель смешанного возбуждения. Мощность потерь.</p>	
12	2.2 Асинхронные машины	<p>Общие сведения и устройство асинхронных машин. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного двигателя. Электродвижущие силы в обмотках статора и ротора. Ток ротора. Уравнения магнитодвижущих сил. Ток статора. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя. Характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты и направления вращения асинхронных двигателей. Асинхронная машина в режиме генератора и электромагнитного тормоза. Линейный асинхронный двигатель. Однофазный асинхронный двигатель. Однофазный коллекторный двигатель.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
13	2.3 Синхронные машины	<p>Общие сведения и устройство синхронных машин. Синхронный генератор. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронной машины. Параллельная работа синхронной машины с сетью. Синхронный двигатель, характеристики синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Реактивный двигатель. Сельсины.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
14	2.4 Аппараты управления, защиты, автоматики и электроснабжения	<p>Аппаратура ручного управления, плавкие предохранители, контакторы и магнитные пускатели постоянного и переменного токов, реле, автоматические выключатели. Устройства защитного отключения и дифференциальные автоматы. Основные элементы системы электроснабжения. Расчетная мощность системы электроснабжения. Выбор сечения</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
		подводящих проводов.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	1			2	3
2	Электрические цепи постоянного тока	1			3	4
3	Электрические однофазные цепи синусоидального тока	2			4	6
4	Сложные линейные электрические цепи	2			3	5
5	Электрические трёхфазные и многофазные цепи	1			2	3
6	Переходные процессы в электрических цепях	2			5	7
7	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	1			4	5
8	Магнитное поле	2			2	4
9	Трансформаторы	1			3	4
10	Электроизмерительные приборы и электрические измерения	3			2	5
11	Электрические машины постоянного тока			4	2	6
12	Асинхронные машины			3	2	5
13	Синхронные машины			4	2	6
14	Аппараты управления, защиты, автоматики и электроснабжения			5	4	9
Всего		16	0	16	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется систематическая подготовка к выполнению практических заданий, а также самостоятельная работа обучающегося, которая предусматривает подготовку к рубежным аттестациям и изучение дополнительной литературы по вопросам дисциплины.

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

№ п/п	Источник
1	Зуев С. А. Электротехника : курс лекций / С. А. Зуев ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020. – 352 с. Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
2	Зуев С. А. Сборник задач по электротехнике, электронике и схемотехнике / С. А. Зуев; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2021. – 192 с. Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505
3	Зуев С. А. Электротехника : методические указания по проведению лабораторных работ / С. А. Зуев ; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. – 160 с. Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3505

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Нейман, В. Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие. 4. Трехфазные цепи и методы их анализа / В.Ю. Нейман, Н.А. Юрьева, Т.В. Морозова ; ред. Л. В. Нейман .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013 .— 100 с. — ISBN 978-5-7782-2244-1. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=241108 .
2	Копылов, А. Ф. Основы теории электрических цепей: Основные понятия и определения. Методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока. Частотные характеристики R – L и R – C цепей : учебное пособие. 1 / А.Ф. Копылов, Ю.П. Саломатов, Г.К. Былкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013 .— 666 с. : схем., граф. .— ISBN 978-5-7638-2507-7 .— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364029 .
3	Основы теории цепей: Практический курс : учебное пособие / Б.В. Литвинов, О.Б. Давыденко, И.И. Заякин, В.Т. Мандрусова, Н.А. Юрьева .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011 .— 346 с. — (Учебники НГТУ). — ISBN 978-5-7782-1738-6.— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135596 .
4	Черевко, А. И. Теоретические основы электротехники : учебно-методическое пособие. 2 / А.И. Черевко, М.Л. Ивлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова .— Архангельск : САФУ, 2015 .— 94 с. : ил. ISBN 978-5-261-01024-1 .— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436290 .
5	Шейдаков, Н. Е. Электротехника. Примеры решения типовых задач: задания на самоподготовку : учебное пособие / Н.Е. Шейдаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ) .— Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018 .— 104 с. : схем., табл. ISBN 978-5-7972-2465-5 .— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567062 .
6	Прошин В. М. Лабораторно-практические работы по электротехнике : учеб, пособие для нач. проф. образования / В. М. Прошин. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 192 с. ISBN 978-5-7695-4930-4. Режим доступа: https://djvu.online/file/fKj66FK9hNBvc?ysclid=lkh7szv8tc548030672

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

- № п/п Источник
- 1 www.lib.vsu.ru ЗНБ ВГУ
 - 2 Электротехника. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.30
 - 3 Учебные пособия ТОЭ, ОТЦ, электротехника. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://rgr-toe.ru/file_archive/

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины,

включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа «Начала электроники». [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.softportal.com/software-12305-nachala-elektroniki.html>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- 1) лекционная аудитория, оснащенная видеопроектором;
- 2) компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, оснащенный программным обеспечением в виде математического пакета CircuitMaker (Student version);
- 3) класс для проведения практических занятий.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Введение	ОПК-4	ОПК-4.8	Тестовое задание 1
2	Электрические цепи постоянного тока	ОПК-4	ОПК-4.9	Тестовое задание 1
3	Электрические однофазные цепи синусоидального тока, Электрические трёхфазные и многофазные цепи	ОПК-4	ОПК-4.10	Тестовое задание 2, Тестовое задание 3
4	Электрические цепи постоянного тока, Электрические однофазные цепи синусоидального тока, Переходные процессы в электрических цепях, Электрические трёхфазные и многофазные цепи	ОПК-4	ОПК-4.11	Тестовое задание 1, Тестовое задание 3
5	Электрические цепи постоянного тока, Электрические однофазные цепи синусоидального тока, Электрические трёхфазные и многофазные цепи, Магнитное поле, Трансформаторы, Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	ОПК-4	ОПК-4.12	Тестовое задание 2, Тестовое задание 3
6	Электрические цепи постоянного тока, Электрические однофазные цепи синусоидального тока, Электрические трёхфазные и многофазные цепи, Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях,	ОПК-4	ОПК-4.13	Тестовое задание 2, Тестовое задание 3

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
	Магнитное поле, Трансформаторы, Электроизмерительные приборы и электрические измерения			
7	Электроизмерительные приборы и электрические измерения, Электроизмерительные приборы и электрические измерения	ОПК-11	ОПК-11.1	Тестовое задание 4
8	Введение, Электроизмерительные приборы и электрические измерения, Электроизмерительные приборы и электрические измерения	ОПК-11	ОПК-11.2	Тестовое задание 5

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачёт

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачёте используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен применять теоретические знания на практике. Обучающийся может давать неполные ответы на дополнительные вопросы	Пороговый уровень	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в предметной области.	Фрагментарные знания или отсутствие знаний Фрагментарные умения или отсутствие умений Отсутствие навыков	Не зачтено

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью контрольных работ и тестовых заданий.

Контрольные (практико-ориентированные) задания

Пример контрольного задания 1.

1. **Лабораторная работа № 1** «Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока»
2. **Лабораторная работа № 2** «Проверка закона Ома при последовательном соединении приемников»
3. **Лабораторная работа № 3** «Проверка 1-го закона Кирхгофа при параллельном соединении резисторов»

4. **Лабораторная работа № 4** «Исследование цепи переменного тока при последовательном соединении активного, индуктивного и емкостного сопротивлений и наблюдение резонанса напряжений»
5. **Лабораторная работа № 5** «Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду»
6. **Лабораторная работа № 6** «Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в треугольник»
7. **Лабораторная работа № 7** «Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов и стабилитронов»

Тестовые задания:

1. **Практическая работа №1** «Расчет сопротивления заземляющих устройств»
2. **Практическая работа №2** «Расчет выпрямителей»
3. **Практическая работа №3** «Вычисление погрешностей измерительных приборов. Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов»
4. **Практическая работа №4** «Расчет сопротивления проводников и выбор сечений проводов»
5. **Практическая работа №5** «Расчет простой цепи постоянного тока при последовательном и параллельном соединении элементов»
6. **Практическая работа №6** «Расчет простой цепи постоянного тока при смешанном соединении элементов»
7. **Практическая работа № 7** «Расчет и выбор электроаппаратов»

ОПК-4

Задания открытого типа

1.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) вольтметра

2.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) предохранителя

3.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) предохранителя

4.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) вольтметра

5.  Это условное обозначение

Выберите один или несколько ответов:

- A) резистора
- B) амперметра
- C) ёмкости
- D) вольтметра

6.  Это условное обозначение

Выберите один или несколько ответов:

- A) резистора
- B) амперметра
- C) ёмкости
- D) вольтметра

7.  Это условное обозначение

- A) выключателя
- B) амперметра
- C) ёмкости
- D) вольтметра

8.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) амперметра
- C) переменного резистора
- D) переменного конденсатора

9.  Это условное обозначение

- A) соединения проводов
- B) амперметра
- C) переменного резистора
- D) пересечения проводов

10.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) кнопки

11.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) конденсатор полярный
- D) кнопки

12.  Это условное обозначение


- A) резистора
- B) индуктивности
- C) гальванический элемент
- D) ёмкости

13.  Это условное обозначение

- A) двигателя
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) кнопки

14.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) индуктивности
- C) ёмкости
- D) лампы накаливания

15.  Это условное обозначение

- A) резистора
- B) батареи элементов
- C) ёмкости
- D) кнопки

16.  Это условное обозначение

- A) соединения проводов
- B) контактов
- C) переменного резистора
- D) пересечения проводов

Задания закрытого типа

1. Как выглядит условное обозначение звонка

2. Как выглядит условное обозначение диода

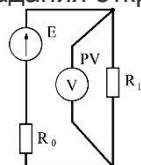
3. Как выглядит условное обозначение трансформатора

Задание с развёрнутым ответом

Что изучает электротехника

ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и произвести обработку их результатов

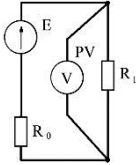
Задания открытого типа



1. Какое напряжение показывает вольтметр PV, если $E=12\text{ В}$, $R_0=2\text{ Ома}$, $R_1=10\text{ Ом}$?

- A) 1 В
- B) 2 В

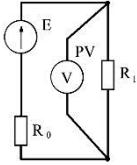
- C) 8 В
D) 10 В



2. Какое напряжение показывает вольтметр PV, если $E=12$ В, $R_0=4$ Ома, $R_1=8$ Ом?

- A) 1 В
B) 2 В
C) 8 В

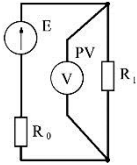
- D) 10 В



3. Какое напряжение показывает вольтметр PV, если $E=12$ В, $R_0=1$ Ом, $R_1=11$ Ом?

- A) 11 В
B) 2 В
C) 8 В

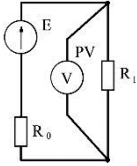
- D) 10 В



4. Какое напряжение показывает вольтметр PV, если $E=20$ В, $R_0=2$ Ома, $R_1=18$ Ом?

- A) 1 В
B) 2 В
C) 8 В

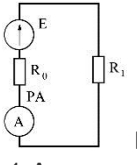
- D) 18 В



5. Какое напряжение показывает вольтметр PV, если $E=15$ В, $R_0=2$ Ома, $R_1=13$ Ом?

- A) 13 В
B) 2 В
C) 8 В

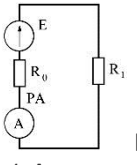
- D) 10 В



6. Какой ток показывает амперметр PA, если $E=12$ В, $R_0=2$ Ома, $R_1=10$ Ом?

- A) 1 А
B) 2 А
C) 8 А

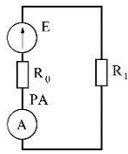
- D) 10 А



7. Какой ток показывает амперметр PA, если $E=12$ В, $R_0=2$ Ома, $R_1=4$ Ома?

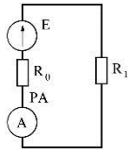
- A) 1 А
B) 2 А
C) 8 А

- D) 10 А



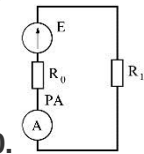
8. Какой ток показывает амперметр PA, если $E=2\text{ В}$, $R_0=1\text{ Ома}$, $R_1=9\text{ Ом}$?

- A) 1 A
- B) 0,2 A
- C) 8 A
- D) 10 A



9. Какой ток показывает амперметр PA, если $E=120\text{ В}$, $R_0=2\text{ Ома}$, $R_1=10\text{ Ом}$?

- A) 1 A
- B) 2 A
- C) 8 A
- D) 10 A



10. Какой ток показывает амперметр PA, если $E=80\text{ В}$, $R_0=2\text{ Ома}$, $R_1=8\text{ Ом}$?

- A) 1 A
- B) 2 A
- C) 8 A
- D) 10 A

Задания закрытого типа

1. Нарисуйте схему экспериментальной проверки закона Ома для участка цепи.
2. Нарисуйте схему экспериментальной проверки закона Ома для полной цепи.
3. Нарисуйте схему экспериментальной проверки первого закона Кирхгофа.

Задание с развёрнутым ответом

Приведите вид и источник ошибок при экспериментальной проверке законов Кирхгофа.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью собеседования по экзаменационным билетам.

Для оценивания результатов обучения с помощью собеседования по экзаменационным билетам используются следующие показатели : владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач определения основных электрических характеристик разнообразных электрических цепей.

КИМ формируется из трех теоретических вопросов и одной практической задачи.

Перечень вопросов к зачёту:

1. Электрический ток.
2. Природа тока.
3. Техника безопасности.
4. Постоянный электрический ток.
5. Закон Ома для участка цепи.
6. Электрическое сопротивление, электрическая проводимость.
7. Удельное сопротивление.
8. Работа и мощность постоянного тока.
9. Два проводника соединили последовательно, чему равно общее сопротивление получившегося проводника.
10. Два проводника соединили параллельно, чему равно общая проводимость получившегося проводника.
11. Два одинаковых проводника соединили вместе, чему равна допустимая рассеиваемая

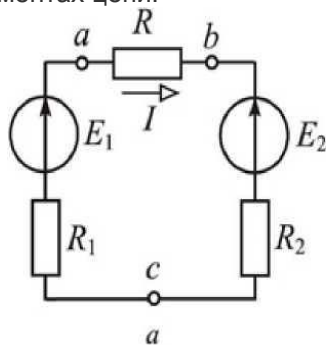
- мощность проводимость получившегося проводника.
12. Напишите закон Ома для ветви и электрической цепи в целом.
 13. 1-е правило Кирхгофа.
 14. 2-е правило Кирхгофа.
 15. Расчёт токов в узле.
 16. Какое включение в электрическую цепь источников электроэнергии считается согласным, а какое встречным.
 17. Что называется узлом, ветвью и контуром электрической цепи.
 18. Как соединить приемники электрической энергии параллельно.
 19. Электрическая цепь постоянного тока.
 20. Из каких элементов состоит, для чего они нужны.
 21. Электропаяльник включен в сеть напряжением 220В, потребляет ток 0,28А.
 22. Определить сопротивление электропаяльника.
 23. Магнитное действие тока.
 24. Опыт Ампера.
 25. Опыт Лоренца.
 26. По двум параллельным проводникам протекает ток одного направления.
 27. Какие силы притягивания или отталкивания испытывают проводники.
 28. По двум параллельным проводникам протекает ток противоположного направления.
 29. Какие силы притягивания или отталкивания испытывают проводники.
 30. Как влияет диэлектрик на емкость конденсатора Магнитные свойства веществ.
 31. Электромагнитная индукция: явление, закон, правило Ленца.
 32. Самоиндукция: явление, учет, использование.
 33. Индуктивность: понятие, расчёт, единица индуктивности.
 34. Внутри катушки вставили стальной сердечник.
 35. Как изменится индуктивность этой катушки.
 36. Как выглядят силовые линии магнитного прямолинейного проводника Переменный ток: понятие, получение, единицы измерения.
 37. Цепь переменного тока с резистором.
 38. График мгновенных значений напряжения и тока.
 39. Векторная диаграмма цепей переменного тока.
 40. Цепь переменного тока с индуктивностью.
 41. График мгновенных значений напряжения и тока.
 42. Векторная диаграмма тока с ёмкостью.
 43. Цепь переменного тока с ёмкостью.
 44. График мгновенных значений напряжения и тока.
 45. Векторная диаграмма тока с резистором.
 46. Цепь переменного тока с резистором, индуктивностью и ёмкостью.
 47. Векторная диаграмма тока с индуктивностью.
 48. График мгновенных значений напряжения и тока.
 49. Векторная диаграмма тока с индуктивностью.
 50. Трёхфазный ток.
 51. Соединение звездой, треугольником.
 52. Графическое изображение соединения фаз генератора и приемника по схемам: «Звезда» и «Треугольник».
 53. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
 54. Режимы работы трансформаторов.
 55. Опыт холостого хода трансформатора.

56. Опыт короткого замыкания трансформатора.
57. Электроизмерительные приборы.
58. Принципы работы электроизмерительных приборов.
59. Измерение сопротивления.
60. Устройство омметра.
61. Различные типы омметров.
62. Электродвигатели, устройство, классификация Электрогенераторы.
63. Аппаратура управления и защиты.
64. Электромагнитные реле.
65. Электрическое освещение и осветительные приборы.
66. Электросбережение.
67. Влияние электроэнергии на окружающую среду.
68. Предохранители устройства назначения, принцип действия.
69. Устройство УЗО.
70. Устройство дифференциального предохранителя.
71. Защитное заземление.
72. Устройство защитного заземления.

Перечень практических заданий

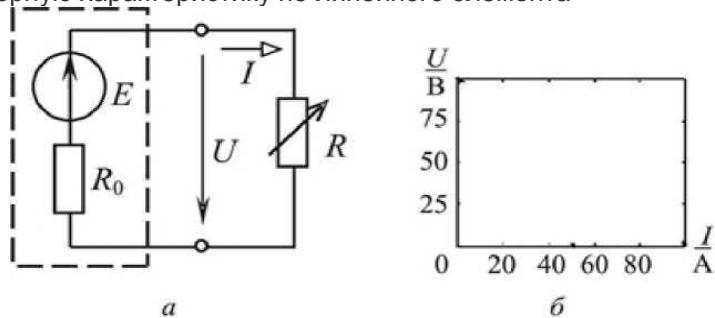
Практическое задание 1

Чему равен ток I при заданных элементах цепи.



Практическое задание 2

Построить вольтамперную характеристику не линейного элемента



Практическое задание 3

Рассчитать напряжение U_{ab} при заданных элементах цепи

