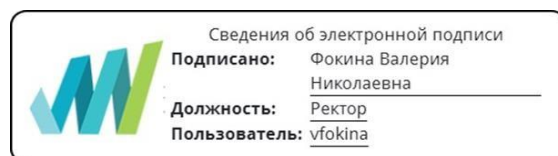


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Разработчик: Колесников Сергей Митрофанович, к.тех.н., доцент

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. N 144

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики к.тех.н., профессор Федоров Сергей Евгеньевич

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ.....	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ.....	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	7
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
9.1. Рекомендуемая литература.....	9
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.....	9
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	10
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
Приложение 1.....	15

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: получение базовой электротехнической подготовки, необходимой для исследования электрических и магнитных процессов в электро-технических устройствах, получение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение понятий и основных теоретических положений дисциплины;
- усвоение методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа и расчета электрических цепей;
- получение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, создание теоретической базы для изучения комплекса специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Общепрофессиональной подготовки.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4 - Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-5 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знает: основные законы и теоремы электротехники, принципы работы электрических цепей и машин, методы анализа электрических систем Умеет: проводить анализ и расчеты электрических цепей, моделировать работу электрических машин с использованием различных методик и программного обеспечения Владеет: навыками применения современных инструментов для моделирования и анализа, а также знанием методик диагностики и оптимизации работы электрических систем
ОПК-5	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под различными условиями, а

Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	также методы выбора материалов для конкретных электротехнических задач Умеет: проводить расчеты параметров и режимов электрических объектов с учетом свойств материалов, анализировать влияние характеристик материалов на функциональные показатели устройств Владеет: навыками применения теоретических знаний о материалах для проектирования и оптимизации электрических систем, а также проведением экспертиз и оценок качества материалов в электротехнических изделиях
---	---

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретические основы электротехники» для обучающихся очной формы обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, составляет: 5 з.е. / 180 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)
	Очная
Аудиторные занятия	72
<i>в том числе:</i>	
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	72
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 4 сем.
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	5 з.е. / 180 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Введение	2	2		4
2	Методы анализа резистивных цепей	2	2		4

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
3	Анализ переходных процессов в динамических цепях при постоянных воздействиях	2	2		4
4	Анализ переходных процессов в динамических цепях при воздействии произвольной формы	2	2		4
5	Применение преобразования Лапласа к анализу электрических цепей	2	2		4
6	Анализ динамических цепей при синусоидальном воздействии	2	2		4
7	Индуктивно связанные цепи	2	2		4
8	Анализ 3-х фазных цепей при синусоидальном воздействии	2	2		4
9	Спектральные методы анализа процессов в электрических цепях	2	2		4
10	Нелинейные цепи и сигналы	2	2		4
11	Введение в теорию четырёхполюсников	2	2		4
12	Дискретные цепи и сигналы	2	2		4
13	Зависимые источники. Идеальный операционный усилитель.	2	2		4
14	Система уравнений Максвелла	2	2		5
15	Электростатическое поле	2	2		5
16	Поле постоянного тока	3	2		5
17	Электромагнитное поле	3	4		5
	Итого семестр (часов)	36	36	-	72
Форма контроля:		экзамен			36
Всего по дисциплине:		180 / 5 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение

Предмет курса «Теоретических основ электротехники». Составные части курса: Теория электрических цепей и Теория электромагнитного поля и их роль в электротехническом образовании. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, энергия и мощность в цепи. Резистивный элемент и его характеристики. Виды соединений резистивных элементов. Источники напряжения и тока.

Тема 2. Методы анализа резистивных цепей

Законы Кирхгофа. Расчет резистивных цепей на основе системы независимых уравнений, составленных по законам Кирхгофа. Баланс мощностей. Формула делителя тока. Формула делителя напряжения. Метод наложения. Метод пропорциональных величин. Входные и передаточные коэффициенты резистивных цепей. Метод контурных

токов. Метод узловых напряжений. Метод эквивалентного источника напряжения. Метод эквивалентного источника тока.

Тема 3. Анализ переходных процессов в динамических цепях при постоянных воздействиях

Общие вопросы анализа динамических цепей во временной области. Коммутация. Понятие о переходном и вынужденном режимах. Элемент индуктивности и его характеристики. Принцип непрерывности изменения потокосцепления (закон коммутации для L-элемента). Элемент емкости и его характеристики. Принцип непрерывности изменения заряда (закон коммутации для C-элемента). Общая характеристика классического метода анализа переходных процессов в динамических цепях. Анализ переходных процессов в разветвленных цепях 1-го порядка. Анализ переходных процессов в динамических цепях 2-го порядка.

Тема 4. Анализ переходных процессов в динамических цепях при воздействии произвольной формы

Типовые функции цепи. Переходная характеристика цепи. Импульсная характеристика цепи. Характеристика $h_2(t)$. Связи между типовыми функциями и характеристиками цепи. Определение реакции цепи при аналитически заданном воздействии (интеграл свертки, интеграл Дюамеля). Определение реакции цепи при воздействии в виде одиночного импульса.

Тема 5. Применение преобразования Лапласа к анализу электрических цепей

Основные сведения о прямом и обратном преобразованиях Лапласа. Свойства и теоремы преобразования Лапласа. Примеры вычисления обратного преобразования Лапласа. Законы Кирхгофа и схемы замещения элементов в операторной форме. Анализ динамических цепей после коммутации при постоянном воздействии операторным методом. Передаточная функция цепи и ее связь с дифференциальным уравнением, импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Характеристики цепи в различных областях (временной, частотной и в области изображения по Лапласу).

Тема 6. Анализ динамических цепей при синусоидальном воздействии

Основные понятия синусоидальных напряжений и токов. Представление синусоидальных функций экспонентами с мнимым аргументом. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные вольтамперные характеристики элементов цепи. Расчет цепей методом комплексных амплитуд. Качественное построение векторной диаграммы. Мощность в установившемся синусоидальном режиме. Энергетические характеристики элементов цепи. Мощность в комплексной форме. Баланс мощностей. Ограничение угла пассивного двухполюсника. Резонанс в электрических цепях. Комплексная функция произвольного двухполюсника. Частотные характеристики цепей.

Тема 7. Индуктивно связанные цепи

Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции, коэффициент связи. Согласное и встречное включение индуктивно-связанных элементов. Расчет цепей с индуктивной связью. Исключение индуктивной связи. Трансформатор в линейном режиме (совершенный и идеальный трансформаторы и их свойства).

Тема 8. Анализ 3-х фазных цепей при синусоидальном воздействии

Трехфазное напряжение и его преимущества. Соотношение между линейным и фазным напряжениями трехфазного генератора. Основные схемы соединения трехфазного источника с трехфазной нагрузкой. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой». Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки «треугольником». Построение векторных диаграмм трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи.

Тема 9. Спектральные методы анализа процессов в электрических цепях

Связь преобразования Лапласа с преобразованием Фурье. Спектральные характеристики апериодических сигналов. Оценка искажений формы входных сигналов цепью. Спектральные характеристики воздействий произвольной формы. Связь спектральных характеристик с их длительностью на примере интегрирующей и дифференцирующей цепей. Периодические сигналы. Тригонометрические формы ряда Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Дискретные спектральные характеристики периодического сигнала. Анализ установившихся периодических режимов в цепях. Мощность, действующие значения токов и напряжений в установившемся периодическом режиме. Использование преобразования Лапласа для расчета коэффициентов ряда Фурье и спектра периодического сигнала.

Тема 10. Нелинейные цепи и сигналы

Общая характеристика нелинейных элементов (НЭ) и цепей. Статические и дифференциальные параметры НЭ. Анализ нелинейных резистивных цепей. Графический расчет нелинейных R-цепей. Аналитический расчет нелинейных R-цепей. Нелинейные резистивные цепи с диодами.

Тема 11. Введение в теорию четырехполюсников

Общие сведения и классификация четырехполюсников. Основные уравнения четырехполюсников. Входные и передаточные функции нагруженного четырехполюсника. Соединения четырехполюсников проверка на регулярность. Характеристическое сопротивление симметричного четырехполюсника и согласованная нагрузка.

Тема 12. Дискретные цепи и сигналы

Дискретные сигналы и их идеализация. Теорема дискретизации; практика применения теоремы. Дискретные последовательности сигналов. Элементы линейных дискретных цепей. Схемы линейных дискретных цепей и разностные уравнения. Численное решение разностных уравнений. Аналитическое решение уравнений дискретных цепей во временной области; свободная и вынужденная составляющие решения. Импульсная и переходная характеристики дискретных цепей; дискретная свертка. Использование Z – преобразования для анализа дискретных цепей; основные теоремы. Передаточная функция дискретных цепей и ее связь с разностными уравнениями. Определение параметров дискретной цепи, обеспечивающей заданное преобразование сигналов. Метод полного соответствия переходных характеристик; методы перехода к дискретной цепи от уравнений состояния прототипа аналога.

Тема 13. Зависимые источники. Идеальный операционный усилитель.

Зависимые источники. Понятие об идеальном операционном усилителе и его применение для реализации операций суммирования, интегрирования и дифференцирования.

Тема 14. Система уравнений Максвелла

Макроскопическая электродинамика. Векторные и скалярные функции поля. Первое уравнение, ток смещения. Второе уравнение, закон электромагнитной индукции. Полная система уравнений Максвелла. Поле на границе раздела сред, граничные условия. Закон сохранения энергии в электродинамике; математическая формулировка закона. Вектор Пойнтинга. Передача электромагнитной энергии; примеры применения закона.

Тема 15. Электростатическое поле

Основные уравнения поля в идеальных изотропных диэлектриках. Скалярный потенциал. Граничные условия. Представление потенциала системы зарядов в виде суммы

потенциалов мультиполей. Электрический диполь. Двойной заряженный слой. Уравнения Пуассона и Лапласа. Прямая задача электростатики. Кусочно - однородный диэлектрик: шар (цилиндр) в однородном поле. Метод зеркальных изображений. Емкость, частичные емкости, емкостная матрица системы про-водящих тел. Методы расчета емкости. Энергия и силы.

Тема 16. Поле постоянного тока

Основные уравнения поля тока. Граничные условия; математическая аналогия. Электромоделирование. Расчет сопротивления проводящих тел.

Тема 17. Электромагнитное поле

Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Важнейшие характеристики и классификация волн. Свойства волн в идеальных диэлектриках. Комплексная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла потерь. Уравнение Гельмгольца. Комплексное волновое число. Свойства волн в поглощающих средах. Глубина проникновения. Уравнение Гельмгольца для хороших (металлических) проводников. Поверхностный (электрический и магнитный) эффект. Расчет сопротивления проводников при ярко выраженном поверхностном эффекте. Электромагнитное экранирование.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы, цепи с распределенными параметрами, электромагнитное поле: учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск: Южно-Уральский технологический университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-6048829-3-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127207.html>
2. Клименко, К. А. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы, четырехполюсники, нелинейные элементы: учебное пособие / К. А. Клименко, Д. А. Поляков, Е. В. Аношенкова. — Омск: Омский государственный технический университет, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-8149-3214-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124887.html>
3. Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Физические основы теории электрических цепей и методы их расчета: учебное пособие / Ю. В. Петренко. —

Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-7782-4677-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126601.html>

4. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в установившихся режимах: учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-4724-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126636.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы РовЕб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.org.Impress -http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс

2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний

3. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка

4. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей

5. <https://ro-edu.ru/> - Медиалпортал «Российское образование»

6. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов

7. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
8. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
9. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
10. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (МООК) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, столы рабочие электромонтажные, табурет антистатический (полиуретановый), проектор, проекционный настенный экран, шкаф для одежды, стеллажи. Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2. Микропроцессорный учебный комплекс (МУК-1) «Классик-1». Лабораторные стенды: Комплект лабораторного оборудования «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод», ЭЛБ-241.022.11". Комплект лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники», ЭЛБ-241.062.04". Лабораторный стенд «Трехфазный асинхронный двигатель», ЭЛБ-241.130.01". Лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения», ЭЛБ-240.002.03. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб-камера, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными

возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знает: основные законы и теоремы электротехники, принципы работы электрических цепей и машин, методы анализа электрических систем Умеет: проводить анализ и расчеты электрических цепей, моделировать работу электрических машин с использованием различных методик и программного обеспечения Владеет: навыками применения современных инструментов для моделирования и анализа, а также знанием методик диагностики и оптимизации работы электрических систем
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под различными условиями, а также методы выбора материалов для конкретных электротехнических задач Умеет: проводить расчеты параметров и режимов электрических объектов с учетом свойств материалов, анализировать влияние характеристик материалов на функциональные показатели устройств Владеет: навыками применения теоретических знаний о материалах для проектирования и оптимизации электрических систем, а также проведением экспертиз и оценок качества материалов в электротехнических изделиях

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин			
Не знает: основные законы и теоремы электротехники, принципы работы электрических цепей и машин, методы анализа электрических систем Не умеет: проводить анализ и расчеты электрических цепей, моделировать работу электрических машин	Поверхностно знает: основные законы и теоремы электротехники, принципы работы электрических цепей и машин, методы анализа электрических систем В целом умеет: проводить анализ и расчеты электрических цепей, моделировать работу	Знает: основные законы и теоремы электротехники, принципы работы электрических цепей и машин, методы анализа электрических систем, но допускает несущественные ошибки Умеет: проводить анализ и расчеты электрических цепей,	Знает: основные законы и теоремы электротехники, принципы работы электрических цепей и машин, методы анализа электрических систем Умеет: проводить анализ и расчеты электрических цепей, моделировать работу электрических машин с использованием

использованием различных методик и программного обеспечения Не владеет: навыками применения современных инструментов для моделирования и анализа, а также знанием методик диагностики и оптимизации работы электрических систем	электрических машин с использованием различных методик и программного обеспечения, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками применения современных инструментов для моделирования и анализа, а также знанием методик диагностики и оптимизации работы электрических систем, но испытывает сильные затруднения	моделировать работу электрических машин с использованием различных методик и программного обеспечения, но иногда допускает небольшие ошибки Владеет: навыками применения современных инструментов для моделирования и анализа, а также знанием методик диагностики и оптимизации работы электрических систем, но иногда допускает ошибки	различных методик и программного обеспечения Владеет: навыками применения современных инструментов для моделирования и анализа, а также знанием методик диагностики и оптимизации работы электрических систем
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности			
Не знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под различными условиями, а также методы выбора материалов для конкретных электротехнических задач Не умеет: проводить расчеты параметров и режимов электрических объектов с учетом свойств материалов, анализировать влияние характеристик материалов на функциональные показатели устройств Не владеет: навыками	Поверхностно знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под различными условиями, а также методы выбора материалов для конкретных электротехнических задач В целом умеет: проводить расчеты параметров и режимов электрических объектов с учетом свойств материалов, анализировать влияние характеристик материалов на функциональные показатели	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под различными условиями, а также методы выбора материалов для конкретных электротехнических задач, но допускает несущественные ошибки Умеет: проводить расчеты параметров и режимов электрических объектов с учетом свойств материалов, анализировать влияние характеристик материалов на функциональные	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под различными условиями, а также методы выбора материалов для конкретных электротехнических задач Умеет: проводить расчеты параметров и режимов электрических объектов с учетом свойств материалов, анализировать влияние характеристик материалов на функциональные показатели устройств Владеет: навыками применения

применения теоретических знаний о материалах для проектирования и оптимизации электрических систем, а также проведением экспертиз и оценок качества материалов в электротехнических изделиях	устройств, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками применения теоретических знаний о материалах для проектирования и оптимизации электрических систем, а также проведением экспертиз и оценок качества материалов в электротехнических изделиях, но испытывает сильные затруднения	показатели устройств, но иногда допускает небольшие ошибки Владеет: навыками применения теоретических знаний о материалах для проектирования и оптимизации электрических систем, а также проведением экспертиз и оценок качества материалов в электротехнических изделиях, но иногда допускает ошибки	теоретических знаний о материалах для проектирования и оптимизации электрических систем, а также проведением экспертиз и оценок качества материалов в электротехнических изделиях
---	--	--	---

Оценочные средства

Примеры тем для реферата:

1. Основы теории электрических цепей: методы анализа и применение принципа суперпозиции.
2. Роль комплексных чисел в анализе цепей переменного тока.
3. Применение дифференциальных уравнений в моделировании электрических цепей.
4. Преобразование Лапласа в электротехнике: теория и практические примеры.
5. Теория сигналов и систем: основы анализа и фильтрации.
6. Методы спектрального анализа в решении электротехнических задач.
7. Теоретические основы электромагнетизма: уравнения Максвелла и их применение.
8. Математическое моделирование нелинейных элементов в электрических цепях.
9. Построение эквивалентных схем и их применение в анализе сложных систем.
10. Анализ устойчивости электротехнических систем: критерии и методы.
11. Применение численных методов в решении задач теории электротехники.
12. Теория и практика расчёта импедансных характеристик электрических цепей.
13. Многофазные системы: теоретические основы и особенности анализа.
14. Основы моделирования и анализа электрических машин.
15. Методы автоматического управления в электротехнических системах.
16. Использование символьного моделирования для анализа электрических цепей.
17. Асимптотические методы в теории электротехники: понятие и применение.
18. Перспективы цифровой обработки сигналов в современной электротехнике.
19. Анализ линий передачи: теория и современные методы расчёта.
20. Оптимизация электротехнических систем: современные подходы и теоретические основы.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

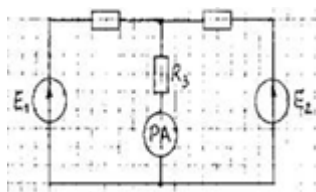
Примеры тем для доклада

1. Законы электрических цепей
2. Параметры электрической цепи и их характеристики.
3. Формулы для выражения тепловой, электрической и магнитной энергии.
4. Направления тока, напряжения и ЭДС в электрической цепи.
5. Графическое изображение основных элементов электрической цепи.
6. Активные и пассивные элементы электрической цепи.
7. Режимы работы электрических цепей.
8. Баланс мощности
9. Понятие о линейной электрической цепи.
10. Электроизмерительные приборы.
11. Метод контурных токов.
12. Метод узловых потенциалов.
13. Метод наложения
14. Законы Кирхгофа в векторной форме записи
15. Действующее значение тока и напряжения.
16. Зависимости активного, индуктивного и емкостного сопротивлений от частоты.
17. ЭДС взаимной индукции
18. Виды мощностей в цепях переменного тока.
19. Понятие о режиме резонанса в электрической цепи.
20. Причина возникновения резонанса.
21. Добротность контура.
22. Компенсация реактивной мощности.
23. Потери в ЛЭП.
24. Понятие о нелинейной электрической цепи.
25. Виды нелинейных элементов.
26. ВАХ, ВБАХ, КВХ элементов.
27. Последовательное и параллельное соединение нелинейных сопротивлений.
28. Схемы выпрямления.
29. Понятие о магнитной цепи.
30. Магнитное сопротивление.
31. Законы магнитных цепей.
32. Прямая и обратные задачи магнитной цепи.
33. Укажите уравнение закона электромагнитной индукции.
34. Укажите уравнение закона полного тока
35. Что представляет собой электростатическое экранирование?
36. Что представляет собой поверхностный эффект?
37. В чем заключается эффект близости?

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тестовых заданий

1.

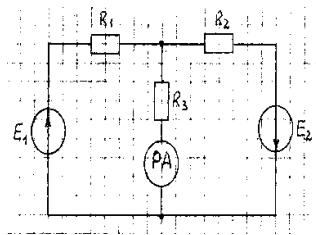


В электрической схеме определить показание амперметра.
 $E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	1,64	1,14	2,1	0,84

2.



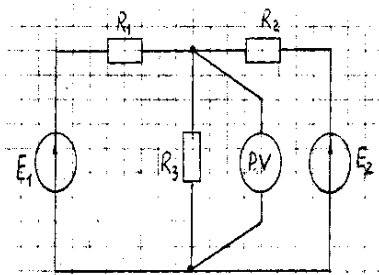
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$

$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	2	0	1	1,5

3.



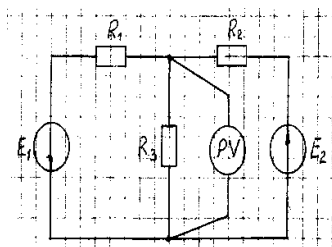
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$

$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$

№ ответа	1	2	3	4
Напряжение,	15,7	11,4	22,4	31,2

4.



В электрической схеме определить показание вольтметра.

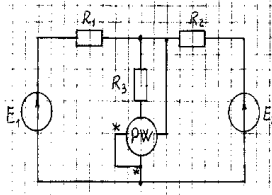
$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$

$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$

№ ответа	1	2	3	4
----------	---	---	---	---

Напряжение, В	10	0	20	15
---------------	----	---	----	----

5.



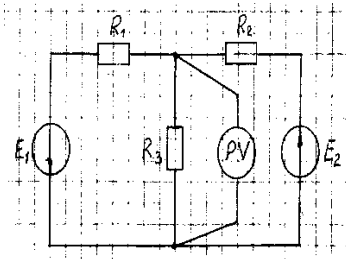
В электрической схеме определить показание ваттметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Мощность, Вт	17,1	12,9	18,2	25,4

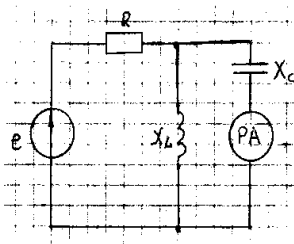
6.



Определить ток в ветви с индуктивностью. $e = 100 \sin \omega t \text{ В}$; $R = 10 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 20 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	5	2,5	7,5

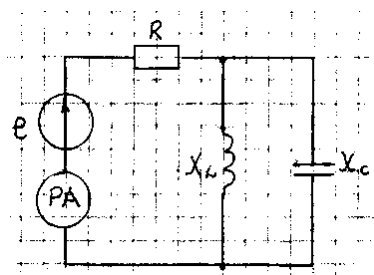
7.



Определить ток в ветви с емкостью. $e = 50 \sin \omega t$; $R = 10 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 5 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	6	10	3,5	4,5

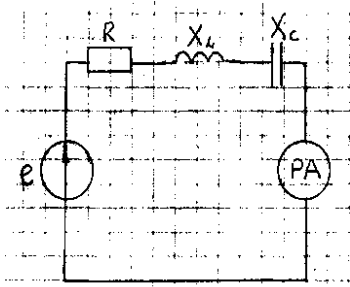
8.



Определить ток в источнике питания. $e = 60 \sin \omega t$; $R = 6 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 12 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	5	0	3,4	2,5

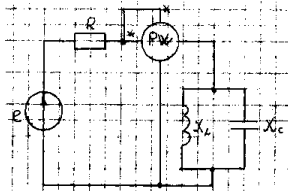
9.



Определить показание амперметра. $e = 50 \sin \omega t$; $R = 25 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 5 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
I, А	1,5	2	1,7	1,4

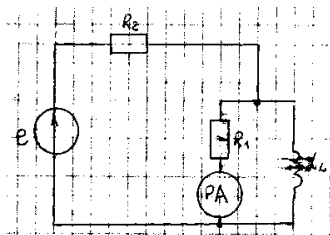
10.



Определить показание ваттметра. $e = 100 \sin \omega t$; $R = 100 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 20 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	0	20	60	100

11.

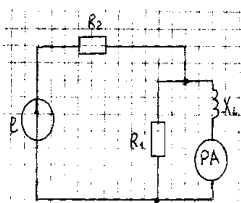


Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5 А.

$R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = 20 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7	2,5	7,5

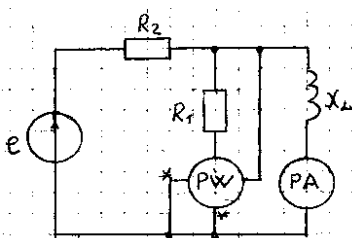
12.



Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5 А.
 $R_1 = X_L = 5 \text{ Ом}$; $R_2 = 15 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7,5	7	2,5

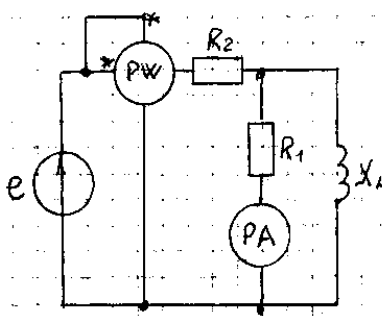
13.



Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.
 $R_1 = X_L = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	250	500	750	125

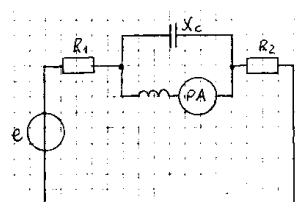
14.



Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.
 $R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}$.
 $R_2 = 50 \text{ Ом}$;

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	750	500	250	625

15.



Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 10А.

$R_1 = 10 \text{ Ом}$.

$R_2 = 20 \text{ Ом}$; $X_L = X_C$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	0	2,5	5

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Примеры вопросов для экзамена

1. Электрическая цепь и ее элементы. Связь между напряжением и током в элементах электрической цепи.
2. Источники энергии: источник ЭДС, источник напряжения, источник тока.
3. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
4. Потенциальная диаграмма для электрической цепи постоянного тока.
5. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.
6. Законы Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока.
7. Топологические понятия схемы электрической цепи. Граф схемы.
8. Метод контурных токов для расчета цепей постоянного и синусоидального токов.
9. Метод узловых потенциалов для расчета электрических цепей.
10. Теорема об активном двухполюснике (метод эквивалентного генератора).
11. Электрический КПД активного двухполюсника.
12. Условие передачи максимальной активной мощности в нагрузку.
13. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.
14. Действующие и средние значения периодических величин.
15. Синусоидальный ток в электрической цепи с активным сопротивлением. Мгновенная и активная мощности.
16. Синусоидальный ток в ветви с индуктивностью. Расчет основных параметров, векторная диаграмма.
17. Синусоидальный ток в ветви с емкостью. Расчет основных параметров, векторная диаграмма.
18. Метод наложения при расчете электрических цепей.

19. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением элементов r , l , c . Комплексные сопротивления и комплексные проводимости.
20. Резонанс напряжений при последовательном соединении элементов r , l , c . Векторные диаграммы.
21. Частотные характеристики и резонансные кривые для последовательного контура r , l , c .
22. Резонанс токов в параллельном контуре с элементами r , l , c . Векторные диаграммы.
23. Комплексная, активная и реактивная проводимости в электрических цепях синусоидального тока.
24. Изображение синусоидальных функций векторами и комплексными числами. Символический метод расчета.
25. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
26. Индуктивно связанные элементы цепи. Взаимная индуктивность и коэффициент связи.
27. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов. Векторные диаграммы при согласном и встречном включении.
28. Параллельное соединение индуктивно связанных элементов. Векторные диаграммы.
29. Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей с индуктивно связанными элементами.
30. Развязка индуктивных связей.
31. Воздушный трансформатор. Основные расчетные соотношения и векторная диаграмма.
32. Идеальный трансформатор.
33. Мощности в цепях переменного синусоидального тока.
34. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой. 35. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.
36. Симметричный режим трехфазной цепи. Методика расчета токов и напряжений.
37. Векторные диаграммы токов и напряжений для трехфазных цепей при симметричной нагрузке.
38. Измерение мощности в трехфазных цепях.
39. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
40. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами в трехфазных цепях.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.
3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются.

	3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.
--	--

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).