

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(ф.и.о.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроснабжение, электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций и учреждений

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности:

- проектной;
- технологической;
- эксплуатационной;
- организационно – управленческой;
- наладочной.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|---|--|
| 1 | ОПК-3 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-5 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; |
| 2 | ОПК-4 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ИД-1 _{ОПК-4} – Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| | | | ИД-2 _{ОПК-4} – Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; |
| | | | ИД-3 _{ОПК-4} – Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|--|
| ИД-5 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; | Знает: физические явления и законы электричества и магнетизма |
| | Умеет: применять законы, электричества и магнетизма для расчета электрических цепей |
| | Владеет: применением законов, электричества и магнетизма для расчета электрических машин и аппаратов |
| ИД-1 _{ОПК-4} – Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; | Знает: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| | Умеет: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| | Владеет: навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| ИД-2 _{ОПК-4} – Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; | Знает: методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; |
| | Умеет: рассчитывать переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока; |
| | Владеет: навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока |
| ИД-3 _{ОПК-4} – Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; | Знает: основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; |
| | Умеет: применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; |
| | Владеет: навыками применения основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к модулю Блока 1 «Обязательный» основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», уровень образования - бакалавриат. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия» «Введение в электроэнергетику», .

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Электрические системы и сети», «Электрические машины и основы электропривода», «Метрология и электротехнические измерения» «Автоматизация электроэнергетических систем», «Электроснабжение промышленных предприятий и установок», «Энергосбережение и энергоаудит», «Электрические станции и подстанции», «Электротехнология», «Электротехнология», «Электрическое освещение», «Электрооборудование и электрохозяйство промышленных предприятий» , для

проведения следующих практик: учебной, технологической, производственной и пред-дипломной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

| Виды учебной работы | Всего академических часов, ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч | |
|---|----------------------------------|--|-------------|
| | | 4 | 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 288 | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 99,95 | 60,85 | 39,1 |
| Лекции | 33 | 15 | 18 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | - |
| Практические занятия | 48 | 30 | 18 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | - |
| Лабораторные работы | 15 | 15 | - |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | - |
| Консультации текущие | 1,65 | 0,75 | 0,9 |
| Консультация перед экзаменом | 2 | - | 2 |
| Виды аттестации (зачет, экзамен) | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Самостоятельная работа: | 154,25 | 83,15 | 71,1 |
| Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование) | 33 | 15 | 18 |
| Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) | 15 | 15 | - |
| Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 53,25 | 28,15 | 25,1 |
| Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 33 | 15 | 18 |
| Расчетно – графическая работа | 20 | 10 | 10 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 33,8 | - | 33,8 |

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Трудоемкость раздела, часы |
|-----------|---|---|----------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | Линейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Переходные процессы в цепях постоянного тока. | 143,15 |

| | | | |
|-----------|---|---|------|
| | <i>Консультации текущие</i> | | 0,75 |
| | <i>Зачет</i> | | 0,1 |
| 5 семестр | | | |
| 2 | Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока | Линейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Переходные процессы в цепях переменного тока. | 60 |
| 3 | Магнитные цепи | Магнитные цепи. Магнитная индукция и механические силы в магнитном поле. | 47,1 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | 0,9 |
| | <i>Консультации перед экзаменом</i> | | 2 |
| | <i>Экзамен</i> | | 0,2 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ЛР, час | ПЗ, час | СРО, час |
|-----------|---|-------------|---------|---------|----------|
| 4 семестр | | | | | |
| 1. | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | 15 | 15 | 30 | 83,15 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | | | 0,75 |
| | <i>Зачет</i> | | | | 0,1 |
| 5 семестр | | | | | |
| 2. | Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока | 10 | - | 10 | 40 |
| 3. | Магнитные цепи | 8 | - | 8 | 31,1 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | | | 0,9 |
| | <i>Консультации перед экзаменом</i> | | | | 2 |
| | <i>Экзамен</i> | | | | 0,2 |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час |
|-----------|---|---|-------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | 1.1 Определение линейных и нелинейных электрических цепей. Источник ЭДС и источник тока. Разветвленные и неразветвленные электрические цепи. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для участка цепи не содержащего ЭДС. Закон Ома для участка цепи содержащего ЭДС. Законы Кирхгоффа. Составление уравнений для расчета токов при помощи законов Кирхгоффа. | 4 |
| | | 1.2 Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Метод пропорциональных величин. Метод контурных токов. Принцип наложения и метод наложения. Входные и взаимные проводимости ветвей. Метод двух узлов. Метод узловых потенциалов. | 4 |
| | | 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока (основные определения). Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Электрические цепи с последовательным соединением нелинейных сопротивлений. | 2 |
| | | 1.4 ВАХ параллельного соединения нелинейных элементов. Применение метода двух узлов для расчета цепей с нелинейными элементами. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих НС и ЭДС, одной эквивалентной ветвью. Статическое и дифференциальное сопротивление. Замена нелинейного сопротивления эквивалентным линейным сопротивлением и ЭДС. Применение нелинейных сопротивлений для получения произведения двух функций. | 4 |
| | | 1.5 Стабилизатор тока. Стабилизатор напряжения. Усилитель постоянного напряжения. | 1 |
| 5 семестр | | | |
| 2 | Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока | 2.1 Причины широкого распространения синусоидального тока промышленной частоты. Принцип действия простейшего однофазного генератора. Закон Ома для цепи синусоидального тока с резистором, идеальной индуктивной катушкой, конденсатором. Резонанс напряжений и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе напряжений. Разветвленная цепь синусоидального тока. Векторные диаграммы и треугольник токов. Резонанс токов и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе токов. | 4 |
| | | 2.2 Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Несвязная шестипроводная система. Понятие о фазе и симметричной нагрузке. Переход от несвязанной системы к связанной | 4 |

| | | | |
|--|--|--|-----------------|
| | | <p>четырёхпроводной. Способ соединения звездой. Понятие о линейных и нейтральных проводах, фазных и линейных напряжениях. Переход от четырёхпроводной к трёхпроводной системе. Соотношения между фазными и линейными токами при соединении треугольником и симметричной нагрузке фаз. Понятие о несимметричных режимах. Мощность трёхфазной системы. Активная и реактивная мощности трёхфазной цепи при любом характере нагрузки. Активная, реактивная и полная мощность трёхфазной цепи при симметричной нагрузке.</p> | |
| | | <p>2.3 Определение нелинейных электрических цепей переменного тока. Общая характеристика нелинейных активных электрических сопротивлений. Общая характеристика нелинейных индуктивных сопротивлений. Потери в сердечниках нелинейных индуктивностей от вихревых токов. Потери на гистерезис. Общая характеристика нелинейных конденсаторов. Основные преобразования, осуществляемые при помощи нелинейных электрических цепей. Устройство и вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов. Выпрямление переменного напряжения.</p> | <p>6</p> |

| | | | |
|---|----------------|---|---|
| 3 | Магнитные цепи | 3.1. Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Единицы измерения магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля. Магнитный момент. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитная цепь. Анализ и расчет магнитных цепей. | 4 |
|---|----------------|---|---|

5.2.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование практических работ | Трудоемкость, час |
|-----------|---|---|-------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1. | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа. | 10 |
| | | Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока методом контурных токов. | 10 |
| | | Расчет нелинейной электрической цепи постоянного тока | 10 |
| 5 семестр | | | |
| 2 | Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока | Расчет разветвленной электрической цепи переменного синусоидального тока методом комплексных чисел | 4 |
| | | Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников "звездой". | 2 |
| | | Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников "треугольником". | 2 |
| | | Расчет нелинейной электрической цепи переменного тока | 4 |
| 3 | Магнитные цепи | Расчет подъемного электромагнита | 6 |

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|
|-------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|

| 4 семестр | | | |
|-----------|---|--|----------|
| 1. | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | Измерение сопротивлений мостиком Уитстона | 4 |
| | | Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока | 4 |
| | | Определение ЭДС методом компенсации | 4 |
| | | Изучение электростатического поля | 3 |

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-----------|---|---|-------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1. | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Выполнение РГР (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) | 83,15 |
| 5 семестр | | | |
| 2. | Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока | Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) | 40 |
| 3. | Магнитные цепи | Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс- задач) | 31,1 |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. <https://e.lanbook.com/book/210227>
2. Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 276 с. <https://e.lanbook.com/book/264827>
3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 736 с. <https://e.lanbook.com/book/394682>

6.2 Дополнительная литература

1. Зайцева, З. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / З. В. Зайцева, Н. К. Логвинова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 117 с. <https://e.lanbook.com/book/279128>

2. Справочник по основам теоретической электротехники : учебное пособие / под редакцией Ю.А. Бычкова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с.
<https://e.lanbook.com/book/210830>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| Научная электронная библиотека | https://www.elibrary.ru/defaultx.asp |
| Образовательная платформа «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| ЭБС «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| АИБС «МегаПро» | https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | http://minobrnauki.gov.ru |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | http://education.vsu.ru |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|
| Adobe Reader XI | (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html |
| Альт Образование | Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
| Microsoft Windows 8 | Microsoft Open License |
| Microsoft Windows 8.1 | Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Microsoft Office 2007 Standart | Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Libre Office 6.1 | Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2) |

Справочно-правовые системы

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|
| Справочные правовая система «Консультант Плюс» | Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г. |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки включают:

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (5 шт.).

Ауд. 51, 55. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - Измерение сопротивлений мостиком Уитстона, Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, Определение ЭДС методом компенсации, Изучение электростатического поля.

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

для дисциплины «Теоретические основы электротехники»

направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной
формы обучения**

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

| Виды учебной работы | Всего академ. Часов, ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч | |
|---|-------------------------------------|---|--------------|
| | | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 288 | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 25,1 | 13,5 | 11,6 |
| Лекции | 8 | 4 | 4 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | - |
| Лабораторные работы | 4 | 4 | - |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | - |
| Практические занятия | 8 | 4 | 4 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | - |
| Консультации текущие | 1,2 | 0,6 | 0,6 |
| Консультация перед экзаменом | 2 | | 2 |
| Виды аттестации (зачет/экзамен) | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников | 1,6 | 0,8 | 0,8 |
| Самостоятельная работа: | 252,2 | 126,6 | 125,6 |
| Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование) | 8 | 4 | 4 |
| Подготовка к защите по лабораторным занятиям (собеседование) | 4 | 4 | |
| Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 8 | 4 | 4 |
| Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 213,8 | 105,4 | 108,4 |
| Контрольная работа | 18,4 | 9,2 | 9,2 |
| Подготовка к зачету/экзамену (контроль) | 10,7 | 3,9 | 6,8 |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

Теоретические основы электротехники

(наименование дисциплины, практики в соответствии с учебным планом)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|---|--|
| 1 | ОПК-3 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-5 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; |
| 2 | ОПК-4 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ИД-1 _{ОПК-4} – Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| | | | ИД-2 _{ОПК-4} – Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; |
| | | | ИД-3 _{ОПК-4} – Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами |

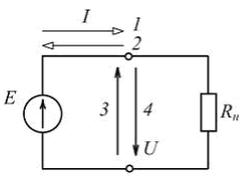
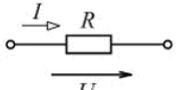
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|--|
| ИД-5 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; | Знает: физические явления и законы электричества и магнетизма |
| | Умеет: применять законы, электричества и магнетизма для расчета электрических цепей |
| | Владеет: применением законов, электричества и магнетизма для расчета электрических машин и аппаратов |
| ИД-1 _{ОПК-4} – Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; | Знает: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| | Умеет: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| | Владеет: навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; |
| ИД-2 _{ОПК-4} – Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; | Знает: методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; |
| | Умеет: рассчитывать переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока; |
| | Владеет: навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока |
| ИД-3 _{ОПК-4} – Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; | Знает: основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; |
| | Умеет: применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; |
| | Владеет: навыками применения основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; |

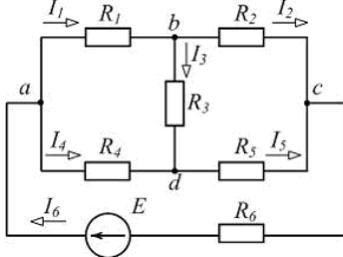
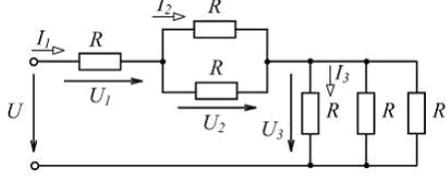
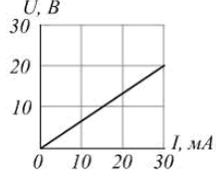
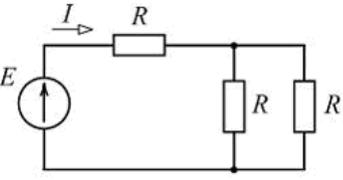
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

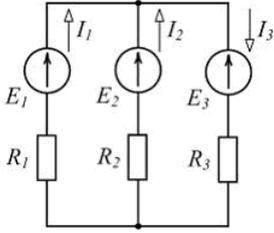
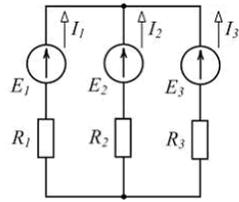
| № п/п | Разделы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | | Технология оценки (способ контроля) |
|-------|---|--|--------------------|-----------|-------------------------------------|
| | | | наименование | № заданий | |
| 1. | Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | ОПК-3 ОПК-4 | Тест | 1-58 | Бланочное тестирование |
| | | | Собеседование | 81-84 | Контроль преподавателем |
| | | | Кейс-задача | 87 | Проверка кейс задания |
| 2. | Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока | ОПК-3 ОПК-4 | Тест | 59-71 | Бланочное тестирование |
| | | | Собеседование | 85-86 | Контроль преподавателем |
| | | | Кейс-задача | 88-91 | Проверка кейс задания |
| 3. | Магнитные цепи | ОПК-3 ОПК-4 | Тест | 72-80 | Бланочное тестирование |
| | | | Собеседование | | Контроль преподавателем |
| | | | Кейс-задача | 92 | Проверка кейс задания |

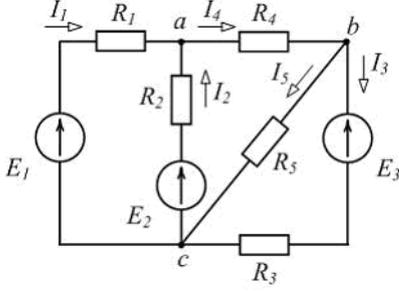
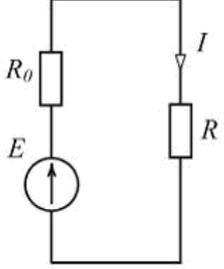
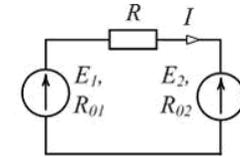
3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

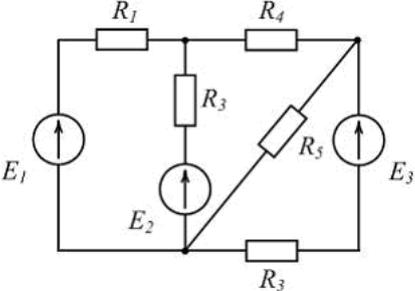
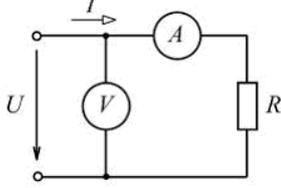
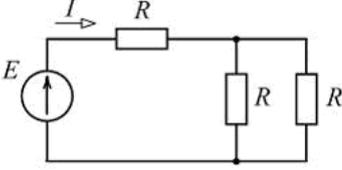
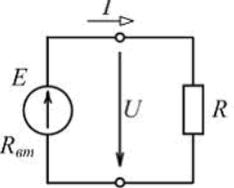
3.1 Тесты (зачет 3 семестр)

| № задания | Формулировка вопроса |
|---|--|
| Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока | |
| 1 | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p>а) 1 и 4</p> <p>б) 1 и 3</p> <p>в) 2 и 4</p> <p>г) 2 и 3</p> </div> </div> <p>При заданном положительном направлении ЭДС E положительные направления тока I и напряжения U источника указаны стрелками _____ соответственно.</p> |
| 2 | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p>а) $P = \frac{U^2}{R}$</p> <p>б) $I = RU$</p> <p>в) $I = U/R$</p> <p>г) $P = RI^2$</p> </div> </div> <p>По закону Ома для участка цепи ...</p> |

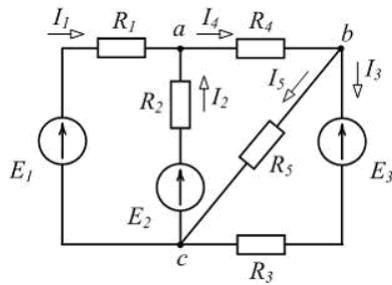
| | | |
|---|---|---|
| 3 |  <p>Для изображенной схемы количество независимых уравнений по второму закону Кирхгофа равно ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 5</p> <p>б) 6</p> <p>в) 3</p> <p>г) 4</p> |
| 4 |  <p>Для цепи, схема которой изображена на рисунке, верным является соотношение ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $U_2 > U_1$</p> <p>б) $I_3 > I_2$</p> <p>в) $U_3 > U_2$</p> <p>г) $I_1 > I_3$</p> |
| 5 | <p>Неоновая лампа мощностью $P = 4,8 \text{ Вт}$, рассчитанная на напряжение $U = 120 \text{ В}$, потребляет в номинальном режиме ток $I = \text{_____ мА}$.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 576</p> <p>б) 25</p> <p>в) 125</p> <p>г) 40</p> |
| 6 | <p>Контуром электрической цепи называют ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) совокупность ветвей, соединяющих все узлы</p> <p>б) участок цепи с одним и тем же током</p> <p>в) часть цепи с двумя выделенными зажимами</p> <p>г) замкнутый путь, проходящий через несколько ветвей и узлов</p> |
| 7 |  <p>Проводимость g приемника с заданной вольт-амперной характеристикой (см. рис.) равна _____ См.</p> | <p>а) 1,5</p> <p>б) 0,67</p> <p>в) $0,67 \cdot 10^3$</p> <p>г) $1,5 \cdot 10^{-3}$</p> |
| 8 |  <p>Если $E = 60 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$, то ток I источника равен _____ А.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p>б) 2</p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 9 |  <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = -E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3$</p> <p>б) $R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 - E_2 I_2 + E_3 I_3$</p> <p>в) $R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3$</p> <p>г) $R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3$</p> |
| 10 | <p>Если частота синусоидального тока $f = 400 \text{ Гц}$, то его период T равен ____ мс.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p>б) 2,5</p> <p>в) 4</p> <p>г) 15,7</p> |
| 11 |  <p>На рисунке приведено условное обозначение идеального ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) источника тока</p> <p>б) источника ЭДС</p> <p>в) емкостного элемента</p> <p>г) пассивного приемника</p> |
| 12 | <p>Первому закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $\sum RI = \sum E$</p> <p>б) $\sum U = 0$</p> <p>в) $\sum I = 0$</p> <p>г) $\sum EI = \sum RI^2$</p> |
| 13 |  <p>Если $I_1 = 2 \text{ А}$, $I_2 = 3 \text{ А}$, $I_3 = -5 \text{ А}$ (см. рис.), то источники ЭДС работают ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) E_1 – в режиме активного приемника, E_2 и E_3 – в режиме генератора</p> <p>б) E_1 и E_2 – в режиме активного приемника, E_3 – в режиме генератора</p> <p>в) E_1 и E_2 – в режиме генератора, E_3 – в режиме активного приемника</p> <p>г) все в режиме генератора</p> |
| 14 | <p>При увеличении напряжения на концах проводника в 2 раза сила тока в проводнике ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) уменьшится в 2 раза</p> <p>б) не изменится</p> <p>в) увеличится в 4 раза</p> <p>г) увеличится в 2 раза</p> |

| | | |
|----|--|--|
| 15 |  <p>Для одного из узлов справедливо уравнение ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $I_2 + I_3 - I_5 = 0$</p> <p>б) $I_1 + I_2 + I_4 = 0$</p> <p>в) $I_3 - I_4 + I_5 = 0$</p> <p>г) $I_2 + I_4 + I_5 = 0$</p> |
| 16 |  <p>Выделяющаяся в нагрузке с сопротивлением R мощность P равна ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) RI</p> <p>б) EI</p> <p>в) $R_0 I^2$</p> <p>г) RI^2</p> |
| 17 | <p>Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $\sum EI = \sum RI^2$</p> <p>б) $\sum gU = J$</p> <p>в) $\sum I = 0$</p> <p>г) $\sum RI = \sum E$</p> |
| 18 | <p>К батарее с ЭДС $E=4,8\text{ В}$ и внутренним сопротивлением $R_{\text{вн}}=3,5\text{ Ом}$ присоединена электрическая лампочка сопротивлением $R_{\text{л}}=12,5\text{ Ом}$. Ток батареи равен ____ А.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 0,5</p> <p>б) 0,3</p> <p>в) 0,8</p> <p>г) 1</p> |
| 19 |  <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $E_1 I + E_2 I = R_{01} I + RI + R_{02} I$</p> <p>б) $-E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2$</p> <p>в) $E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2$</p> <p>г) $E_1 I - E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2$</p> |

| | | |
|----|--|---|
| 20 |  <p>Общее количество ветвей представленной схемы равно ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 4</p> <p>г) 5</p> |
| 21 |  <p>Если амперметр показывает значение тока $I = 2\text{ A}$, то при $R = 0,1\text{ кОм}$ показание вольтметра равно ____ В.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 20</p> <p>б) 100</p> <p>в) 50</p> <p>г) 200</p> |
| 22 |  <p>Если $E = 60\text{ В}$, $R = 10\text{ Ом}$, то ток I источника равен ____ А.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 6</p> <p>б) 3</p> <p>в) 2</p> <p>г) 4</p> |
| 23 |  <p>Если $E = 100\text{ В}$, а $U = 90\text{ В}$ (см. рис.), то во внутреннем сопротивлении источника преобразуется в теплоту ____ % его энергии.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p>б) 10</p> <p>в) 50</p> <p>г) 90</p> |

24

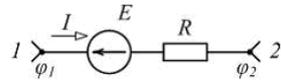


Для одного из контуров схемы справедливо уравнение ...

Варианты ответа

- а) $R_3 I_3 - R_5 I_5 = -E_3$
 б) $R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0$
 в) $R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 - E_2$
 г) $R_2 I_2 + R_4 I_4 + R_5 I_5 = 0$

25

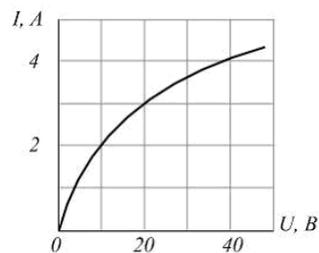


Если разность потенциалов на участке электрической цепи $\varphi_1 - \varphi_2 = 50 \text{ В}$, ЭДС $E = 30 \text{ В}$, сопротивление $R = 10 \text{ Ом}$, то ток I равен ____ А.

Варианты ответа

- а) 1
 б) 2
 в) 4
 г) 6

26

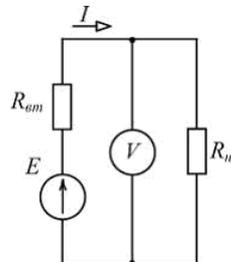


Два нелинейных резистивных элемента с одинаковыми вольт-амперными характеристиками (см. рис.) соединены последовательно. Если напряжение на входе цепи $U_{\text{вх}} = 40 \text{ В}$, то ток в цепи равен ____ А.

Варианты ответа

- а) 1
 б) 2
 в) 3
 г) 4

27

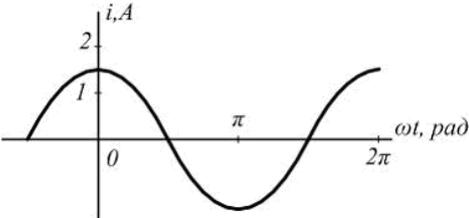
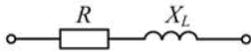
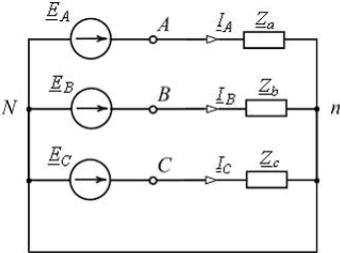


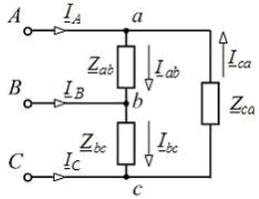
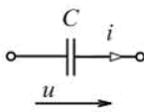
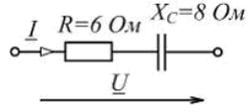
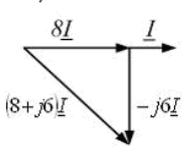
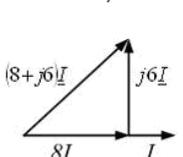
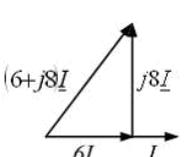
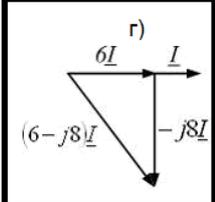
ЭДС генератора постоянного тока $E = 110 \text{ В}$, его внутреннее сопротивление $R_{\text{вт}} = 2 \text{ Ом}$. При токе $I = 10 \text{ А}$ показание вольтметра равно ____ В.

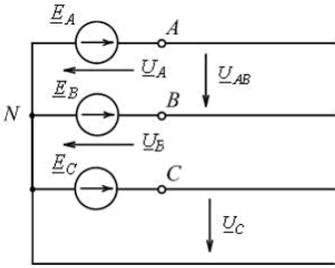
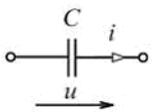
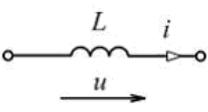
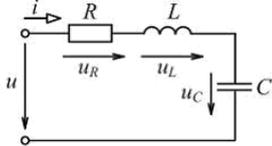
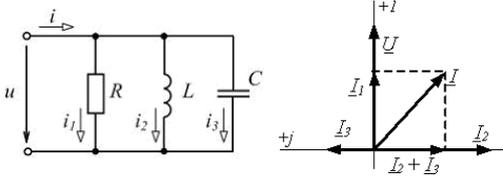
Варианты ответа

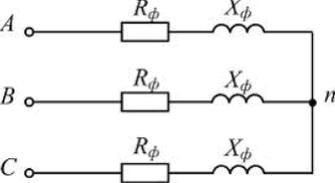
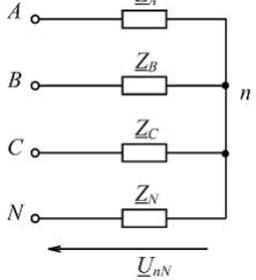
- а) 20
 б) 90
 в) 110
 г) 130

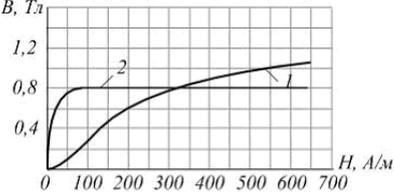
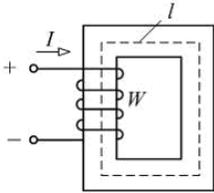
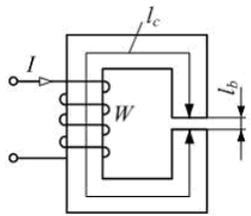
Линейные и нелинейные электрические цепи переменного тока

| | | |
|----|--|---|
| 28 |  <p>Начальная фаза заданного графически тока равна ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 0</p> <p>б) $-\pi/2 \text{ рад}$</p> <p>в) $1,5 \text{ А}$</p> <p>г) $\pi/2 \text{ рад}$</p> |
| 29 | <p>При $f = 50 \text{ Гц}$ и $L = 0,1 \text{ Гн}$ комплексное сопротивление идеального индуктивного элемента Z_L равно ____ Ом.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $31,4 e^{-j\frac{\pi}{2}}$</p> <p>б) $-31,4$</p> <p>в) $j31,4$</p> <p>г) $31,4$</p> |
| 30 |  <p>При $R = 6 \text{ Ом}$, $X_L = 8 \text{ Ом}$ полное сопротивление Z изображенного двухполюсника равно ____ Ом.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $6 + j8$</p> <p>б) 10</p> <p>в) 14</p> <p>г) $6 - j8$</p> |
| 31 |  <p>В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС $\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C$ соотношение $U_{\lambda} = \sqrt{3}U_{\phi}$ выполняется _____ нагрузке (нагрузках).</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) при любых</p> <p>б) только при симметричной ($Z_a = Z_b = Z_c$)</p> <p>в) при равномерной ($Z_a = Z_b = Z_c$)</p> <p>г) при однородной ($\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$)</p> |
| 32 | <p>Если частота синусоидального тока $f = 400 \text{ Гц}$, то его период T равен ____ мс.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p>б) 2,5</p> <p>в) 4</p> <p>г) 15,7</p> |
| 33 | <p>При $f = 400 \text{ Гц}$ и $C = 5 \text{ мкФ}$ комплексное сопротивление идеального конденсатора Z_C равно ____ Ом.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 79,58</p> <p>б) $-79,58$</p> <p>в) $-j79,58$</p> <p>г) $j79,58$</p> |

| | | |
|----|--|---|
| 34 |  <p>Схема включения треугольником применяется _____ приемников.</p> | <p>а) только для симметричных с $Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}$</p> <p>б) для любых (симметричных и несимметричных)</p> <p>в) только для однородных $\varphi_{ab} = \varphi_{bc} = \varphi_{ca}$</p> <p>г) только для равномерных с $Z_a = Z_b = Z_c$</p> |
| 35 | <p>Мгновенное значение синусоидального напряжения $u = 141,42 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ В}$.</p> <p>Комплексное действующее значение \underline{U} этого напряжения равно ____ В.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $141,42 e^{j\frac{\pi}{6}}$</p> <p>б) $100 e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}$</p> <p>в) $100 e^{j\frac{\pi}{6}}$</p> <p>г) $141,42 e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}$</p> |
| 36 | <p>В цепях синусоидального тока активными являются сопротивления _____ элементов.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) резистивных</p> <p>б) индуктивно связанных</p> <p>в) емкостных</p> <p>г) индуктивных</p> |
| 37 | <p>В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) устраняет взаимное влияние нагрузок фаз друг на друга</p> <p>б) разгружает сеть от реактивных токов</p> <p>в) оказывает выравнивающее действие на нагрузки фаз</p> <p>г) устраняет несимметрию фазных токов</p> | |
| 38 |  <p>В изображенной схеме угол сдвига фаз между напряжением u и током i равен ____ радиан.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) π</p> <p>б) $\frac{\pi}{2}$</p> <p>в) $-\frac{\pi}{2}$</p> <p>г) 0</p> |
| 39 |  <p>Изображенному двухполюснику соответствует векторная диаграмма ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p> | |

| | | |
|----|---|---|
| 40 |  <p>На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены _____, напряжение \underline{U}_B - _____.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) треугольником, фазное</p> <p>б) треугольником, линейное</p> <p>в) звездой, фазное</p> <p>г) звездой, линейное</p> |
| 41 |  <p>Если действующее значение напряжения равно 220В, то при $i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + \psi_i)\text{А}$ сопротивление $X_C = \underline{\hspace{2cm}} \text{Ом}$.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 31</p> <p>б) 22</p> <p>в) 14</p> <p>г) 15,6</p> |
| 42 | <p>При $f = 400\text{Гц}$ и $C = 5 \text{ мкФ}$ комплексное сопротивление идеального конденсатора \underline{Z}_C равно _____ Ом.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $-j79,58$</p> <p>б) $j79,58$</p> <p>в) 79,58</p> <p>г) $-79,58$</p> |
| 43 |  <p>Если начальная фаза тока $\psi_i = 30^\circ$, то начальная фаза напряжения $\psi_u = \underline{\hspace{2cm}}$.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 30°</p> <p>б) 120°</p> <p>в) -60°</p> <p>г) 210°</p> |
| 44 |  <p>В режиме резонанса равны между собой напряжения ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) U_R и U_L</p> <p>б) U_R и U_C</p> <p>в) U_L и U_C</p> <p>г) U и U_R</p> |
| 45 |  <p>На рисунке приведены схема и векторная диаграмма цепи с параллельным соединением ветвей. Векторная диаграмма соответствует условиям ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) $R < X_L$</p> <p>б) $R < X_C$</p> <p>в) $R > X_L$</p> <p>г) $R > X_C$</p> |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| 46 | <p>Для симметричной трехфазной системы напряжений прямой последовательности справедливы соотношения ...</p> | <p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) $\underline{U}_C = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}$</p> <p>б) $\underline{U}_B = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}$</p> <p>в) $U_A = U_B = U_C$</p> <p>г) $\underline{U}_A = \underline{U}_B = \underline{U}_C$</p> |
| 47 |  <p>Активная мощность симметричной трехфазной цепи может быть определена по формулам ...</p> | <p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) $P = \sqrt{3} U_\phi I_\phi \cos \varphi_\phi$</p> <p>б) $P = 3 U_\phi I_\phi$</p> <p>в) $P = \sqrt{3} U_{л.л} I_{л.л} \cos \varphi_\phi$</p> <p>г) $P = 3 R_\phi I_\phi^2$</p> |
| 48 |  <p>Напряжение смещения нейтрали \underline{U}_{nN} равно нулю при ...</p> | <p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) $Z_A = 0$ или $Z_B = 0$ или $Z_C = 0$</p> <p>б) $Z_N = 0$</p> <p>в) $Z_N = \infty$</p> <p>г) $Z_A = Z_B = Z_C$</p> |
| Магнитные цепи | | |
| 49 | <p>Магнитопроводы электромагнитных устройств не выполняют из ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) низкоуглеродистой электротехнической стали</p> <p>б) листовой электротехнической (железосилицистой) стали</p> <p>в) железоникелевых сплавов (пермаллоев)</p> <p>г) электротехнической меди</p> |
| 50 | <p>Принцип непрерывности магнитного поля выражает интегральное соотношение ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $\Phi = \int_S \vec{B} d\vec{s}$</p> <p>б) $L = -\frac{d\psi}{dt}$</p> <p>в) $\oint_S \vec{B} d\vec{s} = 0$</p> <p>г) $\oint_l \vec{H} d\vec{l} = I$</p> |
| 51 | <p>Магнитный поток Φ через площадь S равен ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) $\int_S \frac{1}{B} dS$</p> <p>б) $\int_S B dS$</p> <p>в) $\int_S \vec{B} d\vec{S}$</p> <p>г) $\int_S \frac{\vec{B}}{\mu_a} d\vec{S}$</p> |

| | | |
|----|--|--|
| 52 |  <p>Кривые намагничивания: 1 – стали 10895, 2 – пермаллой.</p> <p>Для создания в замкнутом сердечнике магнитной индукции $B = 0,4 \text{ Тл}$ предпочтительнее ____, а для создания магнитной индукции $B = 1 \text{ Тл}$ - ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) сталь, пермаллой</p> <p>б) пермаллой, сталь</p> <p>в) пермаллой, пермаллой</p> <p>г) сталь, сталь</p> |
| 53 |  <p>Если длина средней линии сердечника $l = 40 \text{ см}$, число витков обмотки $W = 400$, ток в обмотке $I = 1 \text{ А}$, то напряженность магнитного поля H в сердечнике равна __ А/м.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 400</p> <p>б) 1000</p> <p>в) 2000</p> <p>г) 16000</p> |
| 54 |  <p>Магнитодвижущая сила (МДС) катушки, имеющей W витков, с током I равна ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) I</p> <p>б) $H_c \cdot l_c$</p> <p>в) $\frac{B}{\mu_0} \cdot l_b$</p> <p>г) WI</p> |
| 55 | <p>Векторной величиной, характеризующей индукционное и электромеханическое (силовое) действие магнитного поля, является ...</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) магнитная индукция B</p> <p>б) магнитный потенциал φ_M</p> <p>в) Магнитодвижущая сила F</p> <p>г) магнитный поток Φ</p> |
| 56 | <p>Если магнитное сопротивление неразветвленной магнитной цепи $R_M = 4 \cdot 10^5 \frac{1}{\text{Гн}}$, магнитный поток в сердечнике $\Phi = 1 \text{ мВб}$, то МДС F обмотки равна __ А.</p> | <p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p>б) 200</p> <p>в) 400</p> <p>г) 40000</p> |

3.2 Вопросы (экзамен 4 семестр)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 57 | Определение линейных и нелинейных электрических цепей. |
| 58 | Источник ЭДС и источник тока. |
| 59 | Разветвленные и неразветвленные электрические цепи. |
| 60 | Напряжение на участке цепи. Закон Ома для участка цепи не содержащего ЭДС. |
| 61 | Закон Ома для участка цепи содержащего ЭДС. |
| 62 | Законы Кирхгоффа. Составление уравнений для расчета токов при помощи законов Кирхгоффа. |
| 63 | Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. |
| 64 | Метод контурных токов. |
| 65 | Метод двух узлов. |
| 66 | Нелинейные электрические цепи постоянного тока (основные определения). Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений. |
| 67 | Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока |
| 68 | Электрические цепи с последовательным соединением нелинейных сопротивлений. |
| 69 | ВАХ параллельного соединения нелинейных элементов. |
| 70 | Стабилизатор тока. Стабилизатор напряжения. |
| 71 | Причины широкого распространения синусоидального тока промышленной частоты. |
| 72 | Принцип действия простейшего однофазного генератора. |
| 73 | Закон Ома для цепи синусоидального тока с резистором, идеальной индуктивной катушкой, конденсатором. |
| 74 | Резонанс напряжений и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе напряжений. |
| 75 | Разветвленная цепь синусоидального тока. |
| 76 | Резонанс токов и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе токов. |
| 77 | Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор |
| 78 | Способ соединения звездой. Понятие о линейных и нейтральных проводках, фазных и линейных напряжениях. |
| 79 | Соотношения между фазными и линейными токами при соединении треугольником и симметричной нагрузке фаз. |
| 80 | Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи при симметричной нагрузке. |

3.3 Кейс –задачи к экзамену

3.3.1 Шифр и наименование компетенции: *ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин*

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|--|
| 81 | Ситуация: Вы работаете энергетиком на предприятии. Вам поставлена задача проверить качество переменного трехфазного тока поступающего на предприятие и в случае отклонения от допустимых параметров принять меры для их устранения. Задание: дайте определение переменного трехфазного тока, основные его качественные параметры и возможные методы для их улучшения, а так же возможные аварийные ситуации в трехфазных сетях. |
| 82 | Ситуация: Вы работаете энергетиком на предприятии. От энерго-снабжающей организации поступило предписание повысить коэффициент мощности технологического оборудования. Задание: объясните что такое коэффициент мощности и опишите возможные способы его повышения. |
| 83 | Ситуация: Вы работаете энергетиком на предприятии. В ваши обязанности входит техническое обслуживание и плановые испытания силового трансформатора установленного на предприятии. Задание: объясните как осуществляется техническое обслуживание и испытание трансформатора а так же как осуществляется расчет основных рабочих показателей трансформаторов. |
| 84 | Ситуация: Вы работаете энергетиком на предприятии. Внезапно электродвигатели технологических установок начали работать толчками и сильно за-гудели. Задание объясните вероятную причину и опишите порядок ваших действий в подобной ситуации |
| 85 | Ситуация: Вы работаете энергетиком на предприятии. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию защитного заземления. Задание. : объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием защитного заземления |

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

| Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций) | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценки | Критерии оценки | Шкала оценки | |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| | | | | Академическая оценка (зачтено/не зачтено) | Уровень освоения компетенции |
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | | | | | |
| Знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, принцип работы современных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики, основы электроники | Тест | Результат тестирования | 50% и более правильных ответов | зачтено | освоена (базовый, повышенный) |
| | | | менее 50% правильных ответов | не зачтено | не освоена (недостаточный) |
| Уметь рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик, раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, применять методы математического анализа при решении прикладных задач в области электрооборудования; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности | Собеседование | Умение рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик, раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах | Студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности | отлично | освоена (повышенный) |
| | | | Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности | хорошо | освоена (повышенный) |
| | | | Студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий | удовлетворительно | освоена (базовый) |
| | | | Студент не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины | не удовлетворительно | не освоена (недостаточный) |
| Владеть опытом ис- | Кейс- | Владение опытом использова- | Студент разобрался в поставленной задаче пред- | отлично | освоена |

| | | | | | |
|---|---------------|---|--|------------------------------|--|
| <p>пользования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля; анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; расчета параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий</p> | <p>задача</p> | <p>ния основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля; анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; расчета параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий</p> | <p>ложил методику решения. При расчете электро-технического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования</p> | | <p>(повышенный)</p> |
| | | | <p>Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете электро-технического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования но в расчетах допустил некоторые неточности.</p> | <p>хорошо</p> | <p>освоена (повышенный)</p> |
| | | | <p>Студент неполно разобрался в поставленной задаче, но показал общее понимание поставленных задач и предложил способы и методику их решения.</p> | <p>удовлетвори-тельно</p> | <p>освоена (базовый)</p> |
| | | | <p>Студент не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.</p> | <p>не удовлетвори-тельно</p> | <p>не освоена (недостаточ-ный)</p> |