

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедра (205)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ / THEORETICAL FOUNDATIONS
OF ELECTRICAL ENGINEERING»**

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Карамов Дмитрий
Николаевич
Дата подписания: 27.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Карамов
Дмитрий Николаевич
Дата подписания: 27.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теоретические основы электротехники / Theoretical Foundations of Electrical Engineering» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции | Код индикатора компетенции |
|--|------------------------------------|
| ОПК ОС-3 Способность применять в профессиональной деятельности методы анализа, моделирования и расчета электрических цепей и электрических машин | ОПК ОС-3.1, ОПК ОС-3.2, ОПК ОС-3.3 |
| ОПК ОС-5 Способность выполнять измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК ОС-5.1, ОПК ОС-5.2, ОПК ОС-5.3 |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора | Результат обучения |
|-----------------------|---|--|
| ОПК ОС-3.1 | Использует методы анализа, моделирования и расчёта линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока при решении задач профессиональной деятельности | Знать Знать основные законы электромагнитного поля по теории электрических и магнитных цепей. Уметь Уметь применять основные законы электротехники и понятия электромагнитного поля. Владеть Владеть терминологией, формулами, алгоритмами расчета практических задач и лабораторных работ. |
| ОПК ОС-3.2 | Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока при решении задач профессиональной деятельности | Знать Знать методы анализа цепей постоянного тока в стационарных и переходных режимах. Уметь Уметь применять законы электрических цепей и электромагнитного поля. Владеть Владеть методами расчёта цепей. |
| ОПК ОС-3.3 | Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами при решении задач профессиональной деятельности | Знать Знать основные понятия электромагнитного поля по теории электрических и магнитных цепей. Уметь Уметь применять понятия и законы теории электрических цепей. Владеть Владеть методами расчета установившихся процессов. |
| ОПК ОС-5.1 | Проводит измерения электрических величин в цепях постоянного и переменного тока | Знать Знать методы анализа цепей переменного тока в стационарных и переходных режимах. Уметь Уметь применять понятия и законы теории магнитных цепей. |

| | | |
|------------|---|--|
| | | Владеть Владеть методами расчета переходных процессов. |
| ОПК ОС-5.2 | Обрабатывает результаты измерений электрических величин в установившихся и переходных режимах | Знать Знать законы электротехники. Уметь Уметь применять понятия и законы электромагнитного поля для составления и расчета схем замещения электротехнических устройств. Владеть Владеть методами расчета установившихся процессов в нелинейных электрических цепях. |
| ОПК ОС-5.3 | Выполняет измерения характеристик электромагнитных полей и электрических величин в цепях с распределенными параметрами, обрабатывает результаты измерений | Знать Знать термины. Уметь Уметь применять понятия и законы теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических устройств. Владеть Владеть методами расчета переходных процессов в линейных цепях. |

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники / Theoretical Foundations of Electrical Engineering» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика / Mathematics», «Физика / Physics»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электроэнергетические системы и сети / Electric Power Systems and Networks», «Системы электроснабжения / Power Supply Systems», «Электрические машины / Electric Machines», «Электрические станции и подстанции / Power Stations and Substations», «Качество электрической энергии / Quality of electrical energy», «Релейная защита систем электроснабжения / Relay Protection of Power Supply Systems», «Переходные процессы / Transient Processes»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 13 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) | | | |
|----------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|
| | Всего | Семестр № 2 | Семестр № 3 | Семестр № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 468 | 144 | 144 | 180 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | | | | |
| лекции | 228 | 48 | 90 | 90 |
| лабораторные работы | 97 | 16 | 45 | 36 |
| | 31 | 16 | 15 | 0 |
| | 100 | 16 | 30 | 54 |

| | | | | |
|---|--|------------------------|-------|---------|
| практические/семинарские занятия | | | | |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 204 | 96 | 54 | 54 |
| Трудоемкость промежуточной аттестации | 36 | 0 | 0 | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет, Зачет, Курсовая работа, Экзамен | Зачет, Курсовая работа | Зачет | Экзамен |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля | |
|----------|---|------------------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-----|--------------|--|--|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | | | | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1 | Физические основы электротехники. Уравнение электромагнитного поля. | 1 | 4 | 1 | 2 | 1, 2 | 2 | 3 | 30 | Устный опрос | |
| 2 | Цепи синусоидального тока. | 2 | 4 | 2, 3, 4 | 6 | 3, 4, 5 | 5 | 1 | 30 | Проработка отдельных разделов теоретического курса | |
| 3 | Многополюсники | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 1 | 4 | 12 | Решение задач | |
| 4 | Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. | 4 | 2 | | | 7, 8 | 4 | 2 | 12 | Проверочная работа | |
| 5 | Трехфазные цепи | 5 | 2 | 6, 7 | 4 | 9, 10 | 4 | 5 | 12 | Решение задач | |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | | Зачет, Курсовая работа | |
| | Всего | | 16 | | 16 | | 16 | | 96 | | |

Семестр № 3

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля | |
|----------|--|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------|--|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | | | | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|--|---|----|------------|----|---------------|----|------------|----|---------------|
| 1 | Нелинейные электрические и магнитные цепи. | 1 | 15 | 1, 2, 3 | 8 | 1, 2, 3 | 9 | 2 | 16 | Решение задач |
| 2 | Переходные процессы в линейных цепях. | 2 | 15 | 4 | 3 | 4, 5, 6, 7 | 14 | 1, 3, 4 | 28 | Решение задач |
| 3 | Цепи с распределенными параметрами. | 3 | 15 | 5, 6 | 4 | 8, 9 | 7 | 5, 6 | 10 | Решение задач |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | | Зачет |
| | Всего | | 45 | | 15 | | 30 | | 54 | |

Семестр № 4

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля | |
|----------|--|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|--|--|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | | | | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1 | Теория электромагнитного поля. | 1 | 12 | | | 1 | 15 | 4, 6 | 20 | Решение задач | |
| 2 | Электростатическое поле. | 2 | 12 | | | 2 | 12 | 1, 3 | 10 | Проработка отдельных разделов теоретического курса | |
| 3 | Стационарное электрическое и магнитное поле. | 3 | 12 | | | 3 | 15 | 2, 5 | 24 | Решение задач | |
| 4 | Переменное электромагнитное поле. | | | | | 4 | 12 | | | Проверочная работа | |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | 36 | Экзамен | |
| | Всего | | 36 | | | | 54 | | 90 | | |

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|---|--|
| 1 | Физические основы электротехники. Уравнение электромагнитного поля. | Задачи курса электротехники. Элементы электрической цепи. Источники тока и Э.Д.С. Пассивные элементы цепи. Законы электрических цепей. Электрическая схема. Преобразование электрических цепей. Расчет простых электрических цепей при постоянных токах. Расчет сложной электрической цепи по закону Кирхгофа. Баланс мощности. Расчет сложной электрической цепи методом контурных токов и методом узловых потенциалов. Метод наложения и метод эквивалентного генератора для расчета цепей. Потенциальная диаграмма. Расчет электрических цепей при несинусоидальных |

| | | |
|---|---|---|
| | | периодических ЭДС, напряжениях и токах |
| 2 | Цепи синусоидального тока. | Переменные токи и напряжения. Среднее и действующее значения синусоидальных функций. Представление синусоидальных функций в различных формах. Поведение синусоидальных токов в пассивных элементах электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного элементов. Резонансные явления. Комплексный метод расчета простых и сложных электрических цепей. Баланс мощностей. Электрические цепи с индуктивно-связанными элементами. Согласное и встречное включение. Последовательное соединение катушек индуктивности. Параллельное соединение индуктивно-связанных катушек. Трансформатор без ферромагнитного сердечника |
| 3 | Многополюсники | Четырехполюсники. Основные понятия и определения. Вывод основных уравнений при прямом и обратном включении. Режимы работы четырехполюсников. Определение коэффициентов А, В, С, Д. |
| 4 | Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. | Несинусоидальные токи и напряжения. Разложение в ряд Фурье. Определение действующих значений. Расчет активной, реактивной мощности. Расчет линейных цепей при воздействии несинусоидальных источников. Резонансные явления |
| 5 | Трехфазные цепи | Многофазные цепи. Симметричный трехфазный генератор. Способы соединения трехфазных цепей. Трехфазная цепь, соединенная «звездой». Трехфазная цепь соединенная «треугольником» |

Семестр № 3

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|--|--|
| 1 | Нелинейные электрические и магнитные цепи. | Нелинейные электрические цепи. Общая характеристика. Аналитические и графические методы расчета. Расчет простых нелинейных цепей графическим методом. Расчет сложных нелинейных цепей методом двух узлов и эквивалентного генератора. Магнитные цепи. Основные законы электротехники для магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных. Нелинейные цепи переменного тока. Графический метод расчета. Метод кусочно-линейной аппроксимации для расчета нелинейных цепей. Расчет нелинейных цепей, используя характеристику по действующим значениям. Феррорезонанс напряжений и токов. Стабилизация напряжения. Трансформатор с ферромагнитным сердечником. |
| 2 | Переходные процессы в | Переходные процессы в линейных электрических |

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| | линейных цепях. | цепях. Возникновение ПП. Законы коммутации. Определение постоянных интегрирования. Определение корней характеристического уравнения. Включение цепи R, L к источнику постоянного напряжения. Включение цепи R, С к источнику постоянного и переменного напряжения Постоянная времени. Расчет ПП в сложных электрических цепях. Расчет ПП операторным методом преобразования Лапласа. Операторные схемы замещения. Законы электротехники. Теорема разложения в операторной форме. Расчет ПП с помощью интеграла Дюамеля. Численный метод расчета ПП. |
| 3 | Цепи с распределенными параметрами. | Электрические цепи с распределенными параметрами. Основные уравнения в дифференциальной форме. Установившийся синусоидальный режим в линии. Бегущие волны. Фазовая скорость. Длинные линии без потерь. Основные уравнения. |

Семестр № 4

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|--|---|
| 1 | Теория электромагнитного поля. | Теория электромагнитного поля. Основные уравнения поля в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Граничные условия электромагнитного поля. |
| 2 | Электростатическое поле. | Электрическое поле неподвижных зарядов. Уравнения Максвелла для электростатики. Безвихревой характер поля. Расчет электростатического поля с помощью закона Кулона, теоремы Гаусса, уравнения Лапласа-Пуассона. Определение емкостей. |
| 3 | Стационарное электрическое и магнитное поле. | Стационарное электрическое и магнитное поле. Электрическое поле постоянного тока. Расчет поля с помощью закона Ома в дифференциальной форме. Расчет сопротивлений изоляции и заземлителей. Расчет магнитного поля постоянного тока с помощью закона полного тока, метода изображений, уравнения Пуассона-Лапласа. Расчет энергии магнитного поля, определение индуктивностей и взаимных индуктивностей. |
| 4 | Переменное электромагнитное поле. | Электромагнитное поле. Распространение магнитных волн в диэлектрике и проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости. |

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических |
|---|----------------------------------|----------------------|
|---|----------------------------------|----------------------|

| | | часов |
|---|---|--------------|
| 1 | Законы Кирхгофа. Закон Ома. Исследование разветвлённой цепи постоянного тока. | 2 |
| 2 | Исследование неразветвлённой электрической цепи переменного тока. | 2 |
| 3 | Исследование разветвлённой электрической цепи | 2 |
| 4 | Исследование электрических цепей со взаимной индуктивностью. | 2 |
| 5 | Исследование пассивных четырехполюсников. Определение коэффициентов четырехполюсника. | 4 |
| 6 | Исследование трёхфазной цепи, соединённой "звездой". | 2 |
| 7 | Исследование трёхфазной системы, соединённой "треугольником". | 2 |

Семестр № 3

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических часов |
|----------|--|-----------------------------------|
| 1 | Несинусоидальные токи и напряжения в трехфазных цепях. Высшие гармоники в трехфазных цепях. | 3 |
| 2 | Электрические цепи с нелинейными сопротивлениями. | 3 |
| 3 | Исследование магнитной цепи. | 2 |
| 4 | Исследование электрической цепи графическим методом с помощью построения круговой диаграммы. | 3 |
| 5 | Исследование магнитной цепи с постоянным магнитом | 2 |
| 6 | Исследование феррорезонансных явлений. | 2 |

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|----------|--|-----------------------------------|
| 1 | Расчет простых электрических цепей постоянного тока | 1 |
| 2 | Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. | 1 |
| 3 | Расчет сложных электрических цепей по законам Кирхгоффа, методом контурных токов. | 1 |
| 4 | Расчет сложных электрических цепей постоянного тока: метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора. | 2 |
| 5 | Расчет электрических цепей со взаимной индуктивностью. | 2 |

| | | |
|----|---|---|
| 6 | Исследование пассивных четырехполюсников. Определение коэффициентов четырехполюсника. | 1 |
| 7 | Резонансные явления в цепях переменного тока. Векторные диаграммы. | 2 |
| 8 | Расчет четырехполюсников. Определение коэффициентов. | 2 |
| 9 | Расчет трехфазных цепей при соединении "звездой". | 2 |
| 10 | Расчет трехфазных цепей при соединении "треугольником". | 2 |

Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока. | 3 |
| 2 | Расчет магнитных цепей при постоянном магнитном потоке. | 3 |
| 3 | Графический метод расчета нелинейных цепей переменного тока. | 3 |
| 4 | Метод кусочно – линейной аппроксимации для нелинейных цепей. | 3 |
| 5 | Переходные процессы в линейных электрических цепях. | 4 |
| 6 | Расчет переходных процессов в сложных электрических цепях. Классический метод. | 3 |
| 7 | Операторный метод расчета переходных процессов. | 4 |
| 8 | Классический метод расчета в простых цепях. | 3 |
| 9 | Расчёт линии с падающими параметрами. | 4 |

Семестр № 4

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Расчёт электрического поля с помощью интегральных и дифференциальных соотношений. | 15 |
| 2 | Поле заземлителей. Стационарное электрическое поле. | 12 |
| 3 | Электрическое поле линии без учёта влияния земли. | 15 |
| 4 | Магнитное поле линии без учёта влияния земли. | 12 |

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---------|----------------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Написание курсового проекта (работы) | 30 |
| 2 | Подготовка к зачёту | 12 |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 30 |
| 4 | Проработка разделов теоретического материала | 12 |
| 5 | Тестирование по разделам дисциплин | 12 |

Семестр № 3

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 6 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 16 |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 16 |
| 4 | Подготовка к сдаче и защите отчетов | 6 |
| 5 | Подготовка к экзамену | 6 |
| 6 | Расчетно-графические и аналогичные работы | 4 |

Семестр № 4

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 4 |
| 2 | Подготовка к зачёту | 18 |
| 3 | Подготовка к контрольным работам | 6 |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям | 18 |
| 5 | Проработка разделов теоретического материала | 6 |
| 6 | Тестирование по разделам дисциплин | 2 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, компьютерные симуляции, кейс-технология, мозговой штурм, проект

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Теоретические основы электротехники : метод. указания и контрол. задания для техн. специальностей вузов / Л. А. Бессонов [и др.], 2001. - 158 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Томилова В. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебнометодическое пособие по теории электромагнитного поля / В. А. Томилова, 2011. - 35 с. Сборник задач повышенной трудности по ТОЭ с решениями / Ф. А. Васильева [и др.], 2001. - 87 с.

Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. сборник задач [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / Бессонов Л.А. - отв. ред., 2017. - 527 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Томилова В. А. Теоретические основы электротехники : лабораторный практикум для бакалавров технических специальностей всех форм обучения / В. А. Томилова, Т. В. Нечаева, 2016. - 108 с.

Теоретические основы электротехники : метод. указания по выполнению лаб. работ для всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 88 с.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Теоретические основы электротехники : метод. указания и контрол. задания для техн. специальностей вузов / Л. А. Бессонов [и др.], 2001. - 158 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Решение задач

Описание процедуры.

Описание процедуры: Проверка остаточных знаний по предыдущим смежным дисциплинам в виде устного собеседования со всеми обучающимися. Пример: Обсуждение основных законов физики по электроэнергетике. Законы Кирхгофа. Закон Ома. Принципы построения электрической цепи.

Описание процедуры: Письменный опрос Вопросы для контроля: Задание 1. Изобразить электрическую цепь, подлежащую расчету, привести численные значения параметров и задающих источников тока и напряжения. 2. Рассчитать ток или напряжение в одной из ветвей классическим методом. 3. Составить эквивалентную операторную схему и записать для нее систему уравнений по законам Кирхгофа. Рассчитать искомый ток операторным методом. 4. Построить график изменения во времени найденной величины.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: «Зачтено» - Обучающийся обладает остаточными знаниями по смежным дисциплинам. Может воспроизвести основные законы. Записать формулы. Понимает принципы построения электрической схемы. «Не зачтено» - Обучающийся обладает остаточными знаниями по смежным дисциплинам. Может воспроизвести основные законы при помощи преподавателя, но не может записать формулы. Понимает принципы построения электрической схемы. При ответах на доп. вопросы затрудняется.

6.1.2 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: Собеседование Вопросы для контроля: 1) Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях 2) Что является причиной появления несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях? 3) Изложите алгоритм разложения в ряд Фурье периодических несинусоидальных напряжений и токов. 4) Какие величины и коэффициенты характеризуют периодические несинусоидальные переменные? 5) Как определяются действующие значения периодических

несинусоидальных величин? 6) Изложите порядок расчета линейных электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. 7) Приведите формулы для определения всех видов мощностей для несинусоидальных напряжений и токов. 8) В чем разница результатов расчетов тока цепи, выполненных для мгновенных и действующих значений? 9) Достаточно ли для определения величины полной мощности в цепи несинусоидального тока наличие информации об активной и реактивной мощностях? 10) Для каких цепей справедлива методика расчета цепей несинусоидального тока, основанная на разложении ЭДС и токов источников в ряды Фурье?

Критерии оценивания.

«Зачтено» - Ответы на вопросы логически правильно построены. Обучающийся владеет отличными знаниями по заявленной теме, уверенно отвечает на доп. вопросы. «Не зачтено» - Обучающийся плохо владеет материалом. На дополнительные вопросы затрудняется ответить.

6.1.3 семестр 2 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

1. Какое соединение трехфазного потребителя называется а) звездой? б) треугольником?
2. Расскажите, как построить вектора линейных токов на век- торной диаграмме для треугольника?
3. Объясните порядок построения векторной диаграммы для симметричной звезды.
4. Как ведет себя напряжение по отношению к току в цепи с чисто – активной, активно – индуктивной, активно – емкостной, чисто – индуктивной нагрузкой?

Критерии оценивания.

«Зачтено» - Ответы на вопросы логически правильно построены. Обучающийся владеет отличными знаниями по заявленной теме, уверенно отвечает на доп. вопросы. «Не зачтено» - Обучающийся плохо владеет материалом. На дополнительные вопросы затрудняется ответить.

6.1.4 семестр 2 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Решение задач по разделам.

Критерии оценивания.

«Зачтено» - Ответы на вопросы логически правильно построены. Обучающийся владеет отличными знаниями по заявленной теме, уверенно отвечает на доп. вопросы. «Не зачтено» - Обучающийся плохо владеет материалом. На дополнительные вопросы затрудняется ответить.

6.1.5 семестр 3 | Решение задач

Описание процедуры.

Описание процедуры: Проверка остаточных знаний по предыдущим смежным дисциплинам в виде устного собеседования со всеми обучающимися. Пример: Обсуждение основных законов физики по электроэнергетике. Законы Кирхгофа. Закон Ома. Принципы построения электрической цепи.

Описание процедуры: Письменный опрос Вопросы для контроля: Задание 1. Изобразить электрическую цепь, подлежащую расчету, привести численные значения параметров и

задающих источников тока и напряжения. 2. Рассчитать ток или напряжение в одной из ветвей классическим методом. 3. Составить эквивалентную операторную схему и записать для нее систему уравнений по законам Кирхгофа. Рассчитать искомый ток операторным методом. 4. Построить график изменения во времени найденной величины.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: «Зачтено» - Обучающийся обладает остаточными знаниями по смежным дисциплинам. Может воспроизвести основные законы. Записать формулы. Понимает принципы построения электрической схемы. «Не зачтено» - Обучающийся обладает остаточными знаниями по смежным дисциплинам. Может воспроизвести основные законы при помощи преподавателя, но не может записать формулы. Понимает принципы построения электрической схемы. При ответах на доп. вопросы затрудняется.

6.1.6 семестр 4 | Решение задач

Описание процедуры.

Описание процедуры: Проверка остаточных знаний по предыдущим смежным дисциплинам в виде устного собеседования со всеми обучающимися. Пример: Обсуждение основных законов физики по электроэнергетике. Законы Кирхгофа. Закон Ома. Принципы построения электрической цепи.

Описание процедуры: Письменный опрос Вопросы для контроля: Задание 1. Изобразить электрическую цепь, подлежащую расчету, привести численные значения параметров и задающих источников тока и напряжения. 2. Рассчитать ток или напряжение в одной из ветвей классическим методом. 3. Составить эквивалентную операторную схему и записать для нее систему уравнений по законам Кирхгофа. Рассчитать искомый ток операторным методом. 4. Построить график изменения во времени найденной величины.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: «Зачтено» - Обучающийся обладает остаточными знаниями по смежным дисциплинам. Может воспроизвести основные законы. Записать формулы. Понимает принципы построения электрической схемы. «Не зачтено» - Обучающийся обладает остаточными знаниями по смежным дисциплинам. Может воспроизвести основные законы при помощи преподавателя, но не может записать формулы. Понимает принципы построения электрической схемы. При ответах на доп. вопросы затрудняется.

6.1.7 семестр 4 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

1. Какое соединение трехфазного потребителя называется а) звездой? б) треугольником?
2. Расскажите, как построить вектора линейных токов на векторной диаграмме для треугольника? 3. Объясните порядок построения векторной диаграммы для симметричной звезды. 4. Как ведет себя напряжение по отношению к току в цепи с чисто – активной, активно – индуктивной, активно – емкостной, чисто – индуктивной нагрузкой?

Критерии оценивания.

«Зачтено» - Ответы на вопросы логически правильно построены. Обучающийся владеет отличными знаниями по заявленной теме, уверенно отвечает на доп. вопросы. «Не зачтено» - Обучающийся плохо владеет материалом. На дополнительные вопросы затрудняется ответить.

6.1.8 семестр 4 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Решение задач по разделам.

Критерии оценивания.

«Зачтено» - Ответы на вопросы логически правильно построены. Обучающийся владеет отличными знаниями по заявленной теме, уверенно отвечает на доп. вопросы. «Не засчитано» - Обучающийся плохо владеет материалом. На дополнительные вопросы затрудняется ответить.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|---|--|--|
| ОПК ОС-3.1 | Знает физические основы электротехники, уравнение электромагнитного поля в объёме курса. | Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ. |
| ОПК ОС-3.2 | Знает цепи синусоидального тока в объёме курса. | Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ. |
| ОПК ОС-3.3 | Знает многополюсники в объёме курса. | Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ. |
| ОПК ОС-5.1 | Знает трехфазные цепи в объёме курса. | Устное собеседование по теоретическим |

| | | |
|------------|---|--|
| | | вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ. |
| ОПК ОС-5.2 | Знает Нелинейные электрические и магнитные цепи в объёме курса. | Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ. |
| ОПК ОС-5.3 | Знает переходные процессы линейных цепях в объёме курса. | в Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ. |

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающие, которые выполнили все лабораторные и практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено | Не засчитано |
|---|---|
| Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения. | Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям. |

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Расчет электрических цепей постоянного и переменного токов. Применение законов электротехники, отличное понимание предмета, всесторонние знания, умения и владения материалом. Устное собеседование.

6.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|---|---|--|
| Оценка «Отлично» - Обучающийся рационально применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовой работы. | Оценка «Хорошо» - Обучающийся применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовой работы, но допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы верный. | Оценка «Удовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении и защите курсовой работы. Допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы верный. | Оценка «Неудовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении и защите курсовой работы. Допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы неверный. Рациональное применение изученных методов расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовых работ. |

6.2.2.3 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Зачет проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающие, которые выполнили все лабораторные и практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

| Зачтено | Не зачтено |
|---|---|
| Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения. | Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям. |

6.2.2.4 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.4.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающие, которые выполнили все лабораторные и практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

6.2.2.4.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|---|---|--|
| Оценка «Отлично» - Обучающийся рационально применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовой работы. | Оценка «Хорошо» - Обучающийся применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовой работы, но допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы верный. | Оценка «Удовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении и защите курсовой работы. Допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы верный. | Оценка «Неудовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении и защите курсовой работы. Допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы неверный. Рациональное применение изученных методов расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовых работ. |

7 Основная учебная литература

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учеб. для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Л. А. Бессонов, 2006. - 701.
2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учеб. для техн. вузов по направлениям "Электротехника", "Электротехнологии", "Электромеханика", "Электроэнергетика" и "Приборостроение" / Л. А. Бессонов, 2001. - 316.
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник / Л. А. Бессонов, 2000. - 637.
4. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учебное пособие / Л. А. Бессонов [и др.]; под ред. Л. А. Бессонова, 1980. - 472.

5. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учебное пособие для энерг. и приборостроит. спец. вузов / Лев Алексеевич Бессонов, 1988. - 542.
6. Теоретические основы электротехники : метод. указания к лаб. работам Т11 - Т15 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 60.
7. Теоретические основы электротехники : метод. указания к выполнению лаб. работ по нелинейным цепям / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 57.
8. Теоретические основы электротехники : методические указания по выполнению лабораторных работ для всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 90.
9. Теоретические основы электротехники, 2004. - 575.
10. Теоретические основы электротехники, 2004. - 376.
11. Теоретические основы электротехники : методические указания и контрольные задания для технических специальностей вузов / Л. А. Бессонов [и др.], 2001. - 158.
12. Теоретические основы электротехники : программа курса и методические указания для самостоятельной работы электроэнергетических специальностей очной и заочной форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 28.
13. Теоретические основы электротехники : рабочая программа и методические указания для студентов-заочников электроэнергетических специальностей / Иркут. политехн. ин-т, 1986. - 20.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учеб. для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" "Электроэнергетика" / Л. А. Бессонов, 2003. - 316.
2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник / Л. А. Бессонов, 2002. - 637.
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие для энергет. и приборостроит. специальностей вузов / [Л. А. Бессонов и др.], 2000. - 527.
4. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник / Л. А. Бессонов, 1999. - 637.
5. Теоретические основы электротехники. Справочник по теории электрических цепей : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям техники и технологии / Ю. А. Бычков [и др.]; под ред. Ю. А. Бычкова, В. М. Золотницкого, Э. П. Чернышева, 2008. - 347.
6. Теоретические основы электротехники : программа курса и методические указания для самостоятельной работы электроэнергетических специальностей очной и заочной форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 26.
7. Теоретические основы электротехники [у], 2006. - 376.
8. Евдокимов Ф. Е. Теоретические основы электротехники : учебник / Ф. Е. Евдокимов, 1981. - 488.

9. Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники: Сборник задач : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов "Электроэнекргетика" ... / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин, 2006. - 511.
10. Теоретические основы электротехники [у], 2006. - 462.
11. Теоретические основы электротехники [у], 2006. - 575.
12. Башарин С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учеб. пособие для высш. учеб. заведений / С. А. Башарин, В. В. Федоров, 2004. - 303.
13. Теоретические основы электротехники : метод. указания по выполнению лаб. работ для всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 88.
14. Нейман. Теоретические основы электротехники : учеб. для электротехн. и электроэнергет. специальностей вузов: В 2т. Т. 1. Ч. 1 : Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей., Ч. 2. Теория линейных электрических цепей, 1981, 1981. - 533.
15. Теоретические основы электротехники / И. И. Белянинова [и др.]. Ч. 1 : Учебное пособие по лабораторным работам, 1972. - 103.
16. Прянишников В. А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций : учеб. пособие для высш. и сред. учеб. заведений / В. А. Прянишников, 2000. - 364.
17. Евдокимов Ф. Е. Теоретические основы электротехники : учеб. для сред. проф. образования, по энергет. и радиотехн. специальностям / Ф. Е. Евдокимов, 1999. - 495.
18. Теоретические основы электротехники [Текст] : учеб. для электроэнергет. и электротехн. специальностей вузов : в 3 ч. / под общ. ред. К. М. Поливанова. Т. 3 : Теория электромагнитного поля / К. М. Поливанов, 1975. - 207.
19. Теоретические основы электротехники : учебник для втузов: В 3-х частях. Ч. 1. Линейные электрические цепи / Григорий Иосифович Атабеков, 1978. - 592.
20. Теоретические основы электротехники [Текст] : учеб. для втузов: в 3 ч / под ред. Г. И. Атабекова. Ч. 3 : Электромагнитное поле / С. Д. Купалян, 1970. - 247, [1].
21. Теоретические основы электротехники : учебник для втузов: В 3-х частях. Ч. 1. Линейные электрические цепи / Г.И. Атабеков, 1970. - 592.
22. Теоретические основы электротехники : учеб. для электротехнических специальностей вузов / П. А. Ионкин [и др.]; под ред. П. А. Ионкина. Т. 1 : Основы теории линейных цепей, 1976. - 544.
23. Теоретические основы электротехники : учеб. для электротехн. вузов / под ред. П. А. Ионкина. Т. 2 : Нелинейные цепи и основы теории электромагнитного поля, 1976. - 384.
24. Теоретические основы электротехники [Текст] : для электроэнерг. и электротехн. специальностей вузов : в 3 т / под общ. ред. К. М. Поливанова. Т. 1 : Линейные электрические цепи с сосредоточенными постоянными / К. М. Поливанов, 1972. - 234.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная лаборатория Д-120
2. Учебная лаборатория В-211