

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

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Солонина Нафиса Назиповна
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Шакиров
Владислав Альбертович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Федосов Денис
Сергеевич
Дата подписания: 10.06.2025

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» 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-5 Способность выполнять измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК ОС-5.1, 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 основные методы анализа и расчета электрических цепей Уметь моделировать и рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока Владеть навыками анализа линейных и нелинейных электрических цепей
ОПК ОС-3.2	Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами при решении задач профессиональной деятельности	Знать методы анализа цепей постоянного тока в установившихся и переходных режимах Уметь проводить расчеты переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока Владеть навыками формализации задачи и применения методов анализа установившихся и переходных режимов
ОПК ОС-5.1	Проводит измерения электрических величин в цепях постоянного и переменного тока	Знать методы и средства измерения электрических величин в цепях постоянного и переменного тока Уметь проводить измерения электрических величин в цепях постоянного и переменного тока Владеть подходами к измерению электрических величин в цепях постоянного и переменного тока
ОПК ОС-5.3	Обрабатывает результаты измерений электрических величин в установившихся и	Знать способы обработки результатов измерений электрических величин

	переходных режимах, измеряет характеристики электромагнитных полей и электрических величин в цепях с распределёнными параметрами	Уметь проводить обработку и анализ результатов измерений электрических величин Владеть методами анализа и обработки результатов измерений электрических величин
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Информационно-измерительная техника»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электрические станции и подстанции», «Электрические машины»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 12 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	432	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	46	18	28
лекции	16	10	6
лабораторные работы	14	0	14
практические/семинарские занятия	16	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	373	194	179
Трудоемкость промежуточной аттестации	13	4	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа, Экзамен	Зачет, Курсовая работа	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 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	Цепи постоянного тока	1, 2, 3	4			1	2	3	26	Устный опрос
2	Цепи синусоидального тока	4, 5	4			2	2	1, 3	70	Устный опрос
3	Многополюсники							2	26	Устный опрос
4	Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях							2	26	Устный опрос
5	Трехфазные электрические цепи	6, 7	2			3, 4	4	1, 3	46	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет, Курсовая работа
	Всего		10				8		198	

Учебный год № 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	2			1	2	1	30	Устный опрос
2	Переходные процессы в электрических цепях	2	2	5	4	2	2	1, 2	64	Устный опрос
3	Цепи с распределенными параметрами					3	2	1	30	Устный опрос
4	Теория электромагнитного поля	3	2			4	2	1, 2	55	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		4		8		188	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Цепи постоянного тока	Электрические цепи постоянного тока. Методы расчета и анализа цепей.
2	Цепи синусоидального тока	Электрические цепи синусоидального тока. Основные подходы к анализу, методы расчета.
3	Многополюсники	Уравнения четырехполюсников, определение коэффициентов уравнений.
4	Периодические несинусоидальные токи	Методы анализа электрических цепей с периодическим несинусоидальным током

	в линейных электрических цепях	
5	Трёхфазные электрические цепи	Методы анализа трёхфазных электрических цепей

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Нелинейные электрические и магнитные цепи	Методы расчета и анализа нелинейных электрических цепей
2	Переходные процессы в электрических цепях	Основные подходы и методы расчета переходных процессах в линейных и нелинейных электрических цепях
3	Цепи с распределенными параметрами	Методы расчета электрических цепей с распределенными параметрами
4	Теория электромагнитного поля	Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Стационарное и переменное поле. Граничные условия

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Измерение параметров. Законы Кирхгофа. Закон Ома. Исследование разветвлённой цепи постоянного тока	2
2	Последовательное и параллельное соединение R, L и C	2
3	Исследование трёхфазной цепи, соединённой звездой	3
4	Исследование трёхфазной цепи, соединённой треугольником	3
5	Исследование процессов заряда и разряда конденсатора. Исследование процессов включения под напряжение и короткого замыкания катушки индуктивности.	4

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов	2
2	Расчет сложных электрических цепей переменного тока. Операции с комплексными	2

	числами	
3	Расчет трехфазных цепей при соединении звездой	2
4	Расчет трехфазных цепей при соединении треугольником	2

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока	2
2	Переходные процессы в линейных электрических цепях	2
3	Расчет цепей с распределенными параметрами	2
4	Расчет магнитных цепей при постоянном магнитном потоке	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	44
2	Подготовка к зачёту	52
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	98

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	126
2	Подготовка к экзамену	53

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная (проблемная) лекция, публичная презентация, работа в малых группах, метод кейсов

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

Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. сборник задач [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / Бессонов Л.А. - отв. ред., 2017. - 527 с.
 Ионкин П. А. Типовые примеры и задачи по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов / П. А. Ионкин, Н. Н. Курдюков, Е. С. Кухаркин, 1965. - 319.

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:

Томилова В. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебно-методическое 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.

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

6.2 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 методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока	Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ
ОПК ОС-3.2	Знает методы расчета переходных процессов, цепей с распределенными параметрами	устное собеседование по теоретическим вопросам. Выполнение практических заданий,

		лабораторных работ
ОПК ОС-5.1	Знает подходы к расчету цепей постоянного и переменного тока	Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий, лабораторных работ
ОПК ОС-5.3	Знает подходы к оценке электрических величин в установившихся и переходных режимах	устное собеседование по теоретическим вопросам. Выполнение практических заданий, лабораторных работ

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающемуся задаются вопросы по деталям выполнения отдельных заданий курсовой работы. Для отдельных заданий предлагается выполнить аналогичный расчет, но с измененными условиями или для другого участка схемы.

Пример задания:

Применить метод эквивалентного генератора для расчета тока в заданной ветви.
Провести расчет потенциалов в узлах электрической цепи, приняв заданный потенциал равным нулю.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся дал правильные решения для всех заданий	Обучающийся продемонстрировал понимание подходов к решению заданий, но допустил незначительные ошибки.	Обучающийся правильно решил часть из заданий при этом демонстрируя общее понимание подходов к решению большинства из них.	Обучающийся неправильно решил большинство заданий, не знает подходов к решению задач.

6.2.2.2 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и защитившие курсовую работу, имеющие конспект лекций. Обучающемуся предлагается выбрать билет с двумя теоретическими вопросами и задачей. Для подготовки ответа дается 30 минут. Обучающийся в процессе подготовки может в течение 2 минут посмотреть в свой конспект лекций.

Пример задания:

1. Законы Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока.
2. Резонанс тока
3. В трехфазной электрической цепи нагрузка соединена по схеме звезда с нулевым проводом. В фазе А активное сопротивление 10 Ом, в фазе В индуктивное сопротивление 5 Ом, в фазе С емкостное сопротивление 5 Ом. Линейное напряжение 380 В. Определить фазные токи и ток в нулевом проводнике. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся дал полные ответы на теоретические вопросы. Допущенные неточности не носят критического характера. Задача решена верно, а в случае ошибки, последняя носит не методический, а вычислительный характер.	Обучающийся не дал ответы на теоретические вопросы или не решил задачу. Ответы показывают отсутствие понимания основных законов электротехники, термины используются некорректно.

6.2.2.3 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные и практические работы, имеют конспект лекций. Обучающемуся предлагается выбрать билет с двумя теоретическими вопросами и задачей. Для подготовки ответа дается 45 минут. Обучающийся в процессе подготовки может в течение 2 минут посмотреть в свой конспект лекций.

Пример задания:

1. Несинусоидальные периодические напряжения и токи, разложение их в ряд Фурье.
2. Переходные процессы в неразветвленных цепях. Расчет переходных процессов в сложных цепях.

Задача:

Сопротивление $r=10$ Ом и индуктивность $L=1$ Гн, соединенные последовательно, подключаются при $t=0$ к источнику ЭДС $E=100$ В. Вычислить ток и первую производную тока по времени для $t=0$, не находя функциональной зависимости $i(t)$.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся дал полные и правильные ответы на теоретические вопросы. Задача решена без ошибок.	Обучающийся дал полные ответы на теоретические вопросы, допустив некоторые неточности в терминах или упустив некоторые детали и условия. Задача решена без ошибок или с ошибкой в вычислениях.	Обучающийся дал ответы на теоретические вопросы, допустив значительные неточности в терминах или упустив некоторые существенные детали и условия. Задача решена с ошибкой в методической части.	Обучающийся решил задачу неправильно или не смог ответить на оба теоретических вопроса.

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. Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники : сборник задач / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин, 2006. - 511.
5. Демирчян. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов. Т. 1, 2009. - 512.
6. Демирчян. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов. Т. 2, 2009. - 432.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Нейман Леонид Робертович. Теоретические основы электротехники : учебник: 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 / Леонид Робертович Нейман, Камо Серопович Демирчян, 1975. - 522.
2. Нейман. Теоретические основы электротехники [Текст] : учеб. для электроэнерг., электротехн. и радиотехн. специальностей вузов : в 2 т. Т. 1, Ч. 1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, Ч. 2. Теория линейных электрических цепей, 1967, 1967. - 522.
3. Нейман Леонид Робертович. Теоретические основы электротехники : учебник: В 2 т. Т. 2. Ч. 3. Теория нелинейных электрических и магнитных цепей. Ч. 4. Теория электромагнитного поля / Л. Р. Нейман, К. С. Демирчян, 1967. - 407.

4. 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.
5. Теоретические основы электротехники : учеб. для вузов: в 3 ч. / Ред. Г. И. Атабеков. Ч. 2 и 3 : Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле/Г. И. Атабеков и др., 1979. - 412.
6. Ионкин П. А. Типовые примеры и задачи по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов / П. А. Ионкин, Н. Н. Курдюков, Е. С. Кухаркин, 1965. - 319.
7. 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.
8. Теоретические основы электротехники : учеб. для электротехн. вузов / под ред. П. А. Ионкина. Т. 2 : Нелинейные цепи и основы теории электромагнитного поля, 1976. - 384.
9. Основы теории цепей : учеб. для электротехн. и энергетич. вузов / Георгий Васильевич Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов, 1965. - 444.
10. Основы теории цепей : учеб. для электротехн. и электроэнерг. спец. вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов, 1989. - 527.

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

1. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 191 Измерительный комплект К-50
2. 310504 Лабораторный стенд ЛЭС-5
3. 13788 Лабораторный стенд "Луч"
4. Теоретические основы электротехники (ТОЭ) ТОЭ4-С-К — комплект лабораторного оборудования производства ГалСен.

5. Теоретические основы электротехники (ТОЭ) ТОЭ4-С-К — комплект лабораторного оборудования производства ГалСен.