

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теоретические основы электротехники и энергетики»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.14 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»
для направления подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю
«Электрический транспорт»

Форма обучения - очная, заочная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «*Теоретические основы электротехники и энергетики*»

Протокол № 7 от « 13 » января 2026 г.

Заведующий кафедрой

«*Теоретические основы электротехники и энергетики*» _____ К.К. Ким

« 13 » января 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

« 13 » января 2026 г.

_____ А.Е. Цаплин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» (Б1.О.14) (далее - дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «28» февраля 2018 г., приказ Минобрнауки России № 144.

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к профессиональной деятельности, связанной с производством, передачей, распределением, преобразованием и управлением потоками электрической энергии.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование уровня теоретических знаний, обеспечивающего понимание принципов действия современного электрооборудования;
- приобретение практических навыков расчета электрических и магнитных цепей;
- освоение базовых экспериментальных методов изучения электромагнитных процессов и явлений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
ОПК-4.1.1 Знает методы анализа и моделирования электрических цепей	Обучающийся знает: - основные понятия и законы электрических цепей; - основные свойства линейных электрических цепей постоянного тока; - основные свойства линейных электрических цепей синусоидального тока; - основные свойства линейных электрических цепей с взаимной индукцией; - анализ общих свойств четырёхполюсников; - трёхфазные цепи; - нелинейные электрические цепи и магнитные цепи при периодических процессах; - переходные процессы в нелинейных электрических цепях; - электромагнитное поле и характеризующие его уравнения.
ОПК-4.2.1 Умеет использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Обучающийся умеет использовать: - методы расчёта линейных электрических цепей постоянного тока; - методы расчёта линейных электрических цепей синусоидального тока; - методы расчёта линейных электрических цепей с взаимной индукцией; - методы расчёта четырёхполюсников; - методы расчёта трёхфазных цепей; - методы расчёта цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах; - методы расчёта переходных процессов в электрических цепях с сосредоточенными параметрами;

	- методы расчёта электрических цепей при воздействии импульсных ЭДС и ЭДС произвольной формы; - основные свойства и методы расчёта нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока.
ОПК-4.3.1 Владеет навыками использования методов анализа и моделирования электрических цепей	Обучающийся владеет навыками использования: - методов расчёта линейных электрических цепей постоянного тока; - методов расчёта линейных электрических цепей синусоидального тока; - методов расчёта линейных электрических цепей с взаимной индукцией; - методов расчёта четырёхполюсников; - методов расчёта трёхфазных цепей; - методов расчёта цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах; - методов расчёта переходных процессов в электрических цепях с сосредоточенными параметрами; - методов расчёта электрических цепей при воздействии импульсных ЭДС и ЭДС произвольной формы; - основные свойства и методы расчёта нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)".

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	160	80	80
В том числе:			
- лекции (Л)	64	32	32
- практические занятия (ПЗ)	64	32	32
- лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	28	28
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	36	18	18
В том числе:			
- лекции (Л)	16	8	8
- практические занятия (ПЗ)	8	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	12	6	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	234	117	117
Контроль	18	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1 модуль			
1	Основные понятия и законы электрических цепей	Лекция 1. Электрические цепи и их параметры. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные электрические цепи (2 час). Лекция 2. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля - Ленца. Дифференциальные уравнения, описывающие процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами (2 час). Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и оформлению отчётов по расчётно-графическим и лабораторным работам (6 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
2	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей постоянного тока.	Лекция 3. Основные приемы расчета простых электрических цепей постоянного тока (2 час). Лекция 4. Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока. Применение уравнений Кирхгофа для расчета сложных цепей. Метод наложения (2 час). Лекция 5. Метод узловых напряжений. Метод контурных токов. Метод взаимности (2 час). Лекция 6. Метод эквивалентного генератора, условия эквивалентности источников ЭДС и тока. Методы преобразования электрических цепей (2 час). Лабораторная работа 1. Исследование цепи постоянного тока методом наложения (2 час). Лабораторная работа 2. Исследование сложной цепи постоянного тока (2 час). Лабораторная работа 3. Исследование электрической цепи постоянного тока методом эквивалентного источника (2 час). Лабораторная работа 4. Исследование линии передачи постоянного тока (2 час). Практическое занятие 1. Расчет сложных линейных электрических цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа, методом наложения (4 час). Практическое занятие 2. Расчет сложных линейных электрических цепей постоянного тока методом узловых напряжений, методом контурных токов (4 час). Практическое занятие 3. Расчет сложных линейных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора (4 час). Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам 1, 2, 3, 4 и расчётно-графической работе 1 (6 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1 ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1 ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
3	Основные	Лекция 7. Синусоидальные напряжения и токи:	ОПК-4.1.1.

	свойства и методы расчёта линейных электрических цепей синусоидального тока	основные понятия. Векторное изображение синусоидальных величин. Параметры элементов в цепях переменного тока (2 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 8. Установившийся синусоидальный ток в простейших цепях с последовательным и параллельным соединениями участков. Векторные диаграммы (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 9. Комплексный метод и его применение к расчету цепей переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет сложных электрических цепей (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 10. Колебания энергии в цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 11. Частотные характеристики электрических цепей: амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс при последовательном и параллельном соединении элементов цепи (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 5. Исследование резонансов в линейных электрических цепях (2 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 6. Исследование электрических цепей синусоидального тока при различных видах соединений приемников (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 4. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока параметрическим методом, векторные диаграммы (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 5. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока комплексным методом. Проверочная работа №1 «Расчет электрической цепи однофазного синусоидального тока», варианты тем представлены в оценочных материалах (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
4	Основные свойства и расчёт линейных электрических цепей с взаимной индукцией	Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам 5, 6 и расчётно-графической работе 2 (6 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 12. Расчёт цепей со взаимной индукцией (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 13. Уравнения и схемы замещения магнито-связанных контуров. Линейный трансформатор. Идеальный трансформатор (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 7. Исследование линейных индуктивно связанных катушек (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 6. Расчёт линейных электрических цепей синусоидального тока с взаимной индукцией (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
5	Анализ общих	Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторной работе 7 и расчётно-графическим работам (6 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 14. Пассивные четырёхполюсники и их уравнения. Параметры четырёхполюсников (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1.

	свойств четырёхполюсников	Лекция 15. Схемы, эквивалентные четырёхполюснику. Входные сопротивления четырёхполюсника при произвольной нагрузке, холостом ходе и коротком замыкании (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 16. Цепные и структурные схемы. Электрические фильтры (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 7. Расчёт четырёхполюсников (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 8. Расчёт электрических фильтров (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам и расчётно-графическим работам (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
2 модуль			
1	Трёхфазные цепи	Лекция 1. Многофазные системы, симметричные многофазные системы. Соединения треугольником и звездой в трёхфазных цепях (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 2. Метод симметричных составляющих трёхфазной системы (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1.
		Лекция 3. Расчет несимметричных трёхфазных цепей. Мощность трёхфазных цепей и ее измерение (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 1. Исследование трехфазной электрической цепи, соединенной по схеме «звезда» (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 2. Исследование трехфазной электрической цепи, соединенной по схеме «треугольник» (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 1. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 2. Расчет трехфазной цепи при несимметричной нагрузке (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и оформлению отчётов по расчётно-графической работе 1 и лабораторным работам 1, 2 (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
2	Расчёт цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах	Лекция 4. Несинусоидальные периодические напряжения и токи; представления их в виде тригонометрического и комплексного рядов Фурье. Действующие и средние значения (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 5. Расчёт цепей с постоянными параметрами при наличии высших гармоник. Резонансные явления. Высшие гармоники в трехфазных цепях (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 3. Расчёт сложных электрических цепей с постоянными параметрами при наличии высших гармоник (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам 1, 2 и расчётно-графической работе 1 (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

3	Расчёт переходных процессов в электрических цепях с сосредоточенным и параметрами классическим и операторным методами	Лекция 6. Расчёт переходных процессов в RL- и RC-цепях с сосредоточенными параметрами классическим методом (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 7. Расчёт переходных процессов в RLC-цепях с сосредоточенными параметрами классическим методом (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лекция 8. Расчёт переходных процессов операторным методом. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Теорема разложения (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 3. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях (2 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 4. Расчёт переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 5. Расчёт переходных процессов в электрических цепях с двумя реактивными элементами (апериодический, критический и колебательный режимы) (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 6. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом. Проверочная работа №2 контрольный тест, темы проверочной работы и примеры задач теста представлены в оценочных материалах (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторной работе 3 и расчётно-графической работе 2 (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
4	Расчёт электрических цепей при воздействии импульсных ЭДС и ЭДС произвольной формы	Лекция 9. Переходные процессы при воздействии импульсов. Включение цепи при любой форме напряжения источника. Интеграл Дюамеля (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам и расчётно-графическим работам (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
5	Основные свойства и методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока	Лекция 10. Элементы нелинейных электрических цепей, их параметры и характеристики. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 7. Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам и расчётно-графическим работам (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
6	Основные свойства и методы расчёта нелинейных магнитных цепей постоянного тока	Лекция 11. Элементы нелинейных магнитных цепей, их параметры и характеристики. Расчёт разветвленных магнитных цепей. Расчёт магнитных цепей с постоянными магнитами (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 8. Расчет разветвленных магнитных цепей (4 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 4. Исследование магнитной цепи на постоянном токе (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1.

		Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам и расчётно-графическим работам (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
7	Нелинейные электрические цепи и магнитные цепи при периодических процессах	Лекция 12. Метод эквивалентных синусоид. Потери в сердечнике из ферромагнитного материала. Трансформатор с ферромагнитным сердечником (2 час). Лекция 13. Феррорезонансные явления. Стабилизация напряжения. Ферромагнитные усилители (2 час). Лабораторная работа 5. Исследование катушки с замкнутым и разомкнутым сердечником (2 час). Лабораторная работа 6. Резонанс в цепи переменного тока с нелинейной индуктивностью (феррорезонанс) (2 час). Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным и расчётно-графическим работам (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
8	Переходные процессы в нелинейных электрических цепях	Лекция 14. Диоды. Стабилитроны. Схемы выпрямления переменного тока (2 час). Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным и расчётно-графическим работам (3 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
9	Электромагнитное поле и характеризующие его уравнения	Лекция 15. Уравнения Максвелла. Полная система уравнений электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме для неподвижных сред (2 час). Лекция 16. Электростатическое поле, магнитостатическое поле и поле постоянных токов в неподвижных проводниках как частные случаи электромагнитного поля (2 час). Лабораторная работа 7. Определение коэффициентов электростатической индукции, частичных ёмкостей и потенциальных коэффициентов (2 час). Лабораторная работа 8. Исследование плоскопараллельного потенциального поля (2 час). Самостоятельная работа. Оформление отчётов по лабораторным работам и расчётно-графическим работам (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1 модуль			
1	Основные понятия и законы электрических цепей	Самостоятельная работа. Электрические цепи и их параметры. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные электрические цепи. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Дифференциальные уравнения, описывающие процессы в электрических	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

		цепях с сосредоточенными параметрами (50 час).	
2	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей постоянного тока	Лекция 1. Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Применение уравнений Кирхгофа для расчёта сложных цепей. Метод наложения (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 1. Расчёт сложных линейных электрических цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа, методом наложения (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 1. Исследование цепи постоянного тока методом наложения (2 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 2. Исследование сложной цепи постоянного тока (2 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Основные приемы расчёта простых электрических цепей постоянного тока. Метод узловых напряжений. Метод контурных токов. Метод взаимности. Метод эквивалентного генератора, условия эквивалентности источников ЭДС и тока. Методы преобразования электрических цепей. Расчёт сложных линейных электрических цепей постоянного тока методом узловых напряжений, методом контурных токов. Расчёт сложных линейных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора. Подготовка к выполнению лабораторных работ (50 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
3	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей синусоидального тока	Лекция 2. Установившийся синусоидальный ток в простейших цепях с последовательным и параллельным соединениями участков. Векторные диаграммы (4 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 2. Расчёт линейных электрических цепей синусоидального тока комплексным методом (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 3. Исследование резонансов в линейных электрических цепях (1 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 4. Исследование электрических цепей синусоидального тока при различных видах соединений приемников (1 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Синусоидальные напряжения и токи: основные понятия. Векторное изображение синусоидальных величин. Параметры элементов в цепях переменного тока. Комплексный метод и его применение к расчёту цепей переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет сложных электрических цепей. Колебания энергии в цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности. Частотные характеристики электрических цепей: амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс при последовательном и параллельном соединении элементов цепи Расчёт линейных электрических	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

		цепей синусоидального тока параметрическим методом, векторные диаграммы. Оформление отчётов по лабораторным работам (50 час).	
4	Основные свойства и расчёт линейных электрических цепей с взаимной индукцией	Самостоятельная работа. Расчёт цепей со взаимной индукцией. Уравнение связи двух связанных контуров при различных видах связи. Уравнения и схемы замещения магнито-связанных контуров. Линейный трансформатор. Идеальный трансформатор. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока с взаимной индукцией (50 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
5	Анализ общих свойств четырёхполюсников	Самостоятельная работа. Пассивные четырёхполюсники и их уравнения. Параметры четырёхполюсников. Схемы, эквивалентные четырёхполюснику. Входные сопротивления четырёхполюсника при произвольной нагрузке, холостом ходе и коротком замыкании. Цепные и структурные схемы. Электрические фильтры. Расчёт четырёхполюсников (61 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
2 модуль			
1	Трёхфазные цепи	Лекция 1. Расчёт несимметричных трёхфазных цепей. Мощность трёхфазных цепей и ее измерение (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 1. Исследование трёхфазной электрической цепи, соединенной по схеме «звезда» (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1
		Лабораторная работа 2. Исследование трехфазной электрической цепи, соединенной по схеме «треугольник» (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1
		Практическое занятие 1. Расчёт трехфазной цепи при несимметричной нагрузке (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1.
		Самостоятельная работа. Многофазные системы, симметричные многофазные системы. Соединения треугольником и звездой в трёхфазных цепях. Метод симметричных составляющих трёхфазной системы. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Подготовка к выполнению лабораторной работы и оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение и оформление курсовой работы (20 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
2	Расчёт цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах	Лекция 2. Несинусоидальные периодические напряжения и токи; представления их в виде тригонометрического и комплексного рядов Фурье. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Коэффициент мощности (1 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Расчёт цепей с постоянными параметрами при наличии высших гармоник. Резонансные явления. Высшие гармоники в трёхфазных цепях. Расчёт сложных электрических цепей с постоянными параметрами при наличии высших гармоник (20 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

3	Расчёт переходных процессов в электрических цепях с сосредоточенными параметрами классическим и операторным методами	Лекция 3. Расчет переходных процессов в RL- и RC-цепях с сосредоточенными параметрами классическим методом (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Лабораторная работа 3. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях (2 час).	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Практическое занятие 2. Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом (2 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Расчёт переходных процессов в RLC-цепях с сосредоточенными параметрами классическим методом. Расчёт переходных процессов операторным методом. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Теорема разложения. Расчёт переходных процессов в электрических цепях с двумя реактивными элементами (апериодический, критический и колебательный режимы). Расчёт переходных процессов в электрических цепях операторным методом. Подготовка к выполнению лабораторной работы и оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение и оформление курсовой работы (20 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
4	Расчёт электрических цепей при воздействии импульсных ЭДС и ЭДС произвольной формы	Самостоятельная работа. Переходные процессы при воздействии импульсов. Включение цепи при любой форме напряжения источника. Интеграл Дюамеля. Выполнение и оформление курсовой работы (20 час.)	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
5	Основные свойства и методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока	Самостоятельная работа. Элементы нелинейных электрических цепей, их параметры и характеристики. Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока. Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока (20 час.)	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
6	Основные свойства и методы расчёта нелинейных магнитных цепей постоянного тока	Лекция 4 Элементы нелинейных магнитных цепей, их параметры и характеристики. Расчёт разветвленных магнитных цепей. Расчёт магнитных цепей с постоянными магнитами (1 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Расчет разветвленных магнитных цепей (20 час.)	ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
7	Нелинейные электрические цепи и магнитные цепи	Лекция 5 Метод эквивалентных синусоид. Потери в сердечнике из ферромагнитного материала. Трансформатор с ферромагнитным сердечником (1 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

	при периодических процессах	Самостоятельная работа. Феррорезонансные явления. Стабилизация напряжения. Ферромагнитные усилители (20 час.)	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
8	Переходные процессы в нелинейных электрических цепях	Самостоятельная работа. Методы расчета переходных процессов в простейших нелинейных электрических цепях (20 час.)	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
9	Электромагнитное поле и характеризующие его уравнения	Лекция 6 Уравнения Максвелла. Полная система уравнений электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме для неподвижных сред (1 час).	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.
		Самостоятельная работа. Электростатическое поле, магнитостатическое поле и поле постоянных токов в неподвижных проводниках как частные случаи электромагнитного поля (29 час.)	ОПК-4.1.1. ОПК-4.2.1. ОПК-4.3.1.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль						
1	Основные понятия и законы электрических цепей.	4	0	0	6	10
2	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей постоянного тока.	8	12	8	6	34
3	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей синусоидального тока.	10	8	4	6	28
4	Основные свойства и расчёт линейных электрических цепей с взаимной индукцией.	4	4	4	6	18
5	Анализ общих свойств четырёхполюсников.	6	8	0	4	18
Итого		32	32	16	28	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144
2 модуль						
1	Трёхфазные цепи.	6	8	4	3	21
2	Расчёт цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах.	4	4	0	3	11
3	Расчёт переходных процессов в электрических цепях с сосредоточенными параметрами классическим и операторным методами	6	12	2	3	23
4	Расчёт электрических цепей при воздействии импульсных ЭДС и ЭДС произвольной формы.	2	0	0	3	5
5	Основные свойства и методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	4	0	3	9

6	Основные свойства и методы расчёта нелинейных магнитных цепей постоянного тока.	2	4	2	3	11
7	Нелинейные электрические цепи и магнитные цепи при периодических процессах.	4	0	4	3	11
8	Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.	2	0	0	3	5
9	Электромагнитное поле и характеризующие его уравнения.	4	0	4	4	12
Итого		32	32	16	28	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль						
1	Основные понятия и законы электрических цепей.	0	0	0	25	25
2	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей постоянного тока.	4	2	4	25	35
3	Основные свойства и методы расчёта линейных электрических цепей синусоидального тока.	4	2	2	25	35
4	Основные свойства и расчёт линейных электрических цепей с взаимной индукцией.	0	0	0	25	25
5	Анализ общих свойств четырёхполюсников.	0	0	0	17	17
Итого		8	4	6	117	135
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						144
2 модуль						
1	Трёхфазные цепи.	2	2	4	10	18
2	Расчёт цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах.	1	0	0	10	11
3	Расчёт переходных процессов в электрических цепях с сосредоточенными параметрами классическим и операторным методами.	2	2	2	10	16
4	Расчёт электрических цепей при воздействии импульсных ЭДС и ЭДС произвольной формы.	0	0	0	10	10
5	Основные свойства и методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока.	0	0	0	10	10
6	Основные свойства и методы расчёта нелинейных магнитных цепей постоянного тока.	1	0	0	10	11
7	Нелинейные электрические цепи и	1	0	0	10	11

	магнитные цепи при периодических процессах.					
8	Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.	0	0	0	20	20
9	Электромагнитное поле и характеризующие его уравнения.	1	0	0	27	28
Итого		8	4	6	117	135
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры "Лаборатория постоянного тока и электромагнитного поля", "Лаборатория переменных токов" оснащенные следующими приборами и установками, используемыми в учебном процессе:

- специализированными измерительными средствами (амперметрами, вольтметрами, фазометрами, ваттметрами, источниками питания, осциллографами);
- лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства “Лань”. [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru (“Айбукс”). - URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. - URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования”. – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. - URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (OpenScience), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. - URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. - URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 592 с. - ISBN 978-5-507-49672-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/399167>. - Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. 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. - ISBN 978-5-8114-0781-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210227>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гафиагулина Е. С. Теоретические основы электротехники: практикум : учебное пособие. - Хабаровск: ДВГУПС, 2023. - 100 с. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/433553>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Теоретические основы электротехники: учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалёва [и др.]. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 628 с. - ISBN 978-5-9729-0663-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/192761>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле: учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 432 с. - ISBN 978-5-507-47700-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/407531>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1225-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210866>. - Режим доступа: для авториз. пользователей;

7. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1385-0. - Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211058>. - Режим доступа: для авториз. пользователей;

8. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 736 с. - ISBN 978-5-507-44715-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/254627>. - Режим доступа: для авториз. пользователей;

9. Ким К.К. Сборник домашних заданий по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, Е.Б. Зазыбина, И.М. Карпова, А.С. Корнев, С.М. Курмашев, Ю.А. Михайлов. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 101 с.

10. Экспериментальное исследование электрических цепей: учеб. пособие / К.К. Ким, Е.Б. Зазыбина, Ю.А. Михайлов, С.М. Курмашев, А.А. Ткачук. - СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. - 48 с.;

11. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебное пособие / С. М. Аполлонский. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 592 с.

12. Исследование сложной линейной электрической цепи постоянного тока: практикум по лаб. работе/ ПГУПС, каф. ТОЭ, сост.: Е.Б. Зазыбина, С.М. Курмашев. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 12 с.

13. Исследование трехфазной цепи при соединении «звездой»: метод. указания к лаб. работе / ПГУПС, каф. ТОЭ, сост. Л.В. Гуляевская, Ю.А. Михайлов, А.Ф. Попов. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 10 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. - URL: my.pgups.ru - Режим доступа: для авториз. пользователей;

2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sdo.pgups.ru> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы, доцент _____ Г.Е. Середа
« 13 » января 2026 г.