

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3; 4 семестр - 4; всего - 7
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	3 семестр - 4 часа; 4 семестр - 8 часов; всего - 12 часов
Практические занятия	3 семестр - 4 часа; 4 семестр - 4 часа; всего - 8 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа; 4 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	3 семестр - 96,8 часа; 4 семестр - 128,5 часа; всего - 225,3 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	3 семестр - 0,9 часа; 4 семестр - 1,2 часа; всего - 2,1 часа
включая: Контрольная работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	4 семестр - 0,3 часа; всего - 0,6 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жохова М.П.
	Идентификатор	Rc9368ed9-ZhokhovaMP-7cb905b

(подпись)

М.П. Жохова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кошарная Ю.В.
	Идентификатор	Ra3970c37-KosharnyaYV-98175eff

(подпись)

Ю.В. Кошарная

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение знаний о законах и методах расчета электрических цепей и электромагнитных полей, электротехнических устройств и электроэнергетических систем

Задачи дисциплины

- выработка общих подходов к формулировке и решению электротехнических задач;
- формирование знаний основных законов и методов теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей и их применения для решения практических задач;
- научное обоснование принятия конкретных технических решений при эксплуатации электроустановок.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	знать: - основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; - методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах. уметь: - выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах.
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-3 _{ОПК-4} Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	знать: - понятия нелинейных электрических и магнитных цепей, методы их расчета; - понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей.
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-4 _{ОПК-4} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	знать: - методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок. уметь: - применять знания при эксплуатации электроустановок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Линейные цепи	36.30	3	2	-	1.5	-	0.50	-	0.30	-	32	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Линейные цепи"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Линейные цепи"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [2], п.2</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.6 [2], п.6</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Трехфазные цепи"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Трехфазные цепи"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], п.4</p>
1.1	Линейные цепи постоянного тока	19.40		1	-	1	-	0.25	-	0.15	-	17	-	
1.2	Линейные цепи синусоидального тока	16.90		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	15	-	
2	Синусоидальные токи и напряжения	35.80		1.5	-	1.5	-	0.50	-	0.30	-	32	-	
2.1	Синусоидальные токи и напряжения	18.90		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	17	-	
2.2	Мощность в цепи синусоидального тока	16.90		0.5	-	1	-	0.25	-	0.15	-	15	-	
3	Трехфазные цепи	17.9		0.5	-	1	-	1	-	0.3	-	15.1	-	
3.1	Трехфазные цепи	17.9		0.5	-	1	-	1	-	0.3	-	15.1	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	

	Всего за семестр	108.00		4.0	-	4.0	-	2.00	-	0.90	0.3	79.1	17.7	
	Итого за семестр	108.00		4.0	-	4.0		2.00		0.90	0.3		96.8	
4	Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники	18.8	4	1	-	1	-	0.5	-	0.3	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], п.6
4.1	Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники	18.8		1	-	1	-	0.5	-	0.3	-	16	-	
5	Нелинейные цепи	21.05		2	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	18	-	
5.1	Нелинейные цепи	21.05		2	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	18	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Нелинейные цепи" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Нелинейные цепи" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.7 [3], п.7
6	Магнитное поле	45.35	4	-	1.5	-	0.75	-	0.30	-	38.8	-		
6.1	Магнитное поле	22.45	2	-	1	-	0.5	-	0.15	-	18.8	-		
6.2	Переменное электромагнитное поле	22.90	2	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнитное поле" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Магнитное поле" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.7	
7	Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов	22.8	1	-	1	-	0.5	-	0.3	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электростатическое поле. Электрическое"	

7.1	Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов	22.8		1	-	1	-	0.5	-	0.3	-	20	-	поле постоянных токов" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4 [2], п.8
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00		8	-	4.0	-	2.00	-	1.20	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00		8	-	4.0	2.00	1.20	0.3	128.5				
	ИТОГО	252.00	-	12.0	-	8.0	4.00	2.10	0.6	225.3				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Линейные цепи

1.1. Линейные цепи постоянного тока

Линейные цепи постоянного тока. Закон Ома и законы Кирхгофа. Простейшие преобразования. Метод эквивалентного генератора.

1.2. Линейные цепи синусоидального тока

Синусоидальные токи и напряжения. Комплексный метод. Мощность в цепи синусоидального тока. Резонанс. Явление взаимной индукции.

2. Синусоидальные токи и напряжения

2.1. Синусоидальные токи и напряжения

Синусоидальные токи и напряжения. Комплексный метод.

2.2. Мощность в цепи синусоидального тока

Мощность в цепи синусоидального тока. Резонанс. Явление взаимной индукции.

3. Трехфазные цепи

3.1. Трехфазные цепи

Расчет трехфазных цепей синусоидального тока.

4. Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники

4.1. Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники

Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники.

5. Нелинейные цепи

5.1. Нелинейные цепи

Нелинейные цепи. Цепи с распределенными параметрами (длинные линии).

6. Магнитное поле

6.1. Магнитное поле

Уравнения электромагнитного поля. Магнитное поле постоянных токов.

6.2. Переменное электромагнитное поле

Переменное электромагнитное поле.

7. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов

7.1. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов

Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчетные задания ТОЭ;
2. Теории поля;

3. Теории цепей;
4. Методические материалы ТОЭ;
5. Теории цепей.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Линейные цепи"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Трёхфазные цепи"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Несинусоидальные токи и напряжения. Четырёхполюсники"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Нелинейные цепи"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Магнитное поле"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах	ИД-4 _{ОПК-3}		+							Тестирование/Синусоидальные токи и напряжения
основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	ИД-4 _{ОПК-3}							+		Тестирование/Магнитное поле
понятие трехфазных электрических цепей, методы расчета трехфазных электрических цепей	ИД-3 _{ОПК-4}			+						Тестирование/Трехфазные цепи
понятия нелинейных электрических и магнитных цепей, методы их расчета	ИД-3 _{ОПК-4}				+					Тестирование/Несинусоидальные токи и напряжения
методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок	ИД-4 _{ОПК-4}								+	Тестирование/Электростатическое поле
Уметь:										
выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах	ИД-4 _{ОПК-3}	+								Контрольная работа/Линейные цепи постоянного тока
применять знания при эксплуатации электроустановок	ИД-4 _{ОПК-4}					+				Контрольная работа/Нелинейные цепи

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Трехфазные цепи (Тестирование)
2. Синусоидальные токи и напряжения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Линейные цепи постоянного тока (Контрольная работа)

4 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Магнитное поле (Тестирование)
2. Несинусоидальные токи и напряжения (Тестирование)
3. Электростатическое поле (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Нелинейные цепи (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова- "Теоретические основы электротехники", (2-е изд., стер.), Издательство: "РИПО", Минск, 2016 - (376 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463626>;
2. Барсов, И. Н. Теоретические основы электротехники: В 2 кн. Кн.1 : Учебное пособие для электротехнических специальностей средних специальных учебных заведений / И. Н. Барсов . – М. : Энергоатомиздат, 1992 . – 319 с. - ISBN 5-283-00832-0 .;
3. Барсов, И. Н. Теоретические основы электротехники: В 2 кн. Кн.2 : Учебное пособие для электротехнических специальностей средних специальных учебных заведений / И. Н. Барсов . – М. : Энергоатомиздат, 1992 . – 302 с. - ISBN 5-283-00832-0 : 20.00 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной	НТБ-303, Компьютерный	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с

работы	читальный зал	выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Линейные цепи постоянного тока (Контрольная работа)

КМ-2 Синусоидальные токи и напряжения (Тестирование)

КМ-3 Трехфазные цепи (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	9	12
1	Линейные цепи				
1.1	Линейные цепи постоянного тока		+		
1.2	Линейные цепи синусоидального тока		+		
2	Синусоидальные токи и напряжения				
2.1	Синусоидальные токи и напряжения			+	
2.2	Мощность в цепи синусоидального тока			+	
3	Трехфазные цепи				
3.1	Трехфазные цепи				+
Вес КМ, %:			30	35	35

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-4 Несинусоидальные токи и напряжения (Тестирование)

КМ-5 Нелинейные цепи (Контрольная работа)

КМ-6 Магнитное поле (Тестирование)

КМ-7 Электростатическое поле (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	3	6	9	12

1	Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники				
1.1	Несинусоидальные токи и напряжения. Четырехполюсники	+			
2	Нелинейные цепи				
2.1	Нелинейные цепи		+		
3	Магнитное поле				
3.1	Магнитное поле			+	
3.2	Переменное электромагнитное поле			+	
4	Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов				
4.1	Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25