

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника. Специальная часть

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

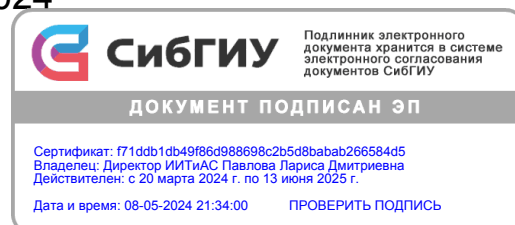
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- развитие знаний электромагнитных явлений и процессов, рассмотренных в курсе физики, в направлении знакомства с современными методами анализа, синтеза и расчёта электрических цепей и процессов, протекающих в них;
- ознакомление с современными методами экспериментального исследования электрических и магнитных цепей в современных электротехнических и электронных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование базовых знаний современной теории электрических цепей и электромагнитных полей;
- приобретение навыков расчёта параметров электрических и магнитных цепей, анализа режимов работы электротехнических и электронных устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Электроснабжение;
- Силовая электроника;
- Преобразовательная техника;
- Электротехнические материалы;
- Электрические машины;
- Элементы и узлы электронных приборов;
- Электрические и электронные аппараты.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты
------------------------	--------------------	--------------------	------------------------

(группы) ОПК	ОПК	индикатора достижения ОПК	обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	<p>– знать: фундаментальные законы и понятия теории электрических цепей и электромагнитных полей.</p> <p>– уметь: рассчитывать электрические цепи на базе современных методов и прикладных программ; используя знания законов электротехники.</p>
		ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	<p>– знать: свойства и характеристики электрических цепей и электромагнитного поля..</p> <p>– уметь: составлять по техническим параметрам электрооборудования и устройств расчётные схемы замещения для оценки параметров режимов работы и условий безопасной эксплуатации.</p>
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Проводит расчет, анализ и моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	<p>– знать: методы анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного токов в установившихся режимах.</p> <p>– уметь: использовать законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей; .</p>
		ОПК-4.2 Применяет основы теории	– знать: основы теории электромагнитного

		<p>электромагнитного поля и электрических машин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>поля, устройство и принципы действия электрических машин для анализа режимов работы и создания их математических моделей .</p> <p>– уметь: - использовать законы электротехники, методы анализа и моделирования элементов электрических цепей; - составлять по техническим параметрам элементов и устройств расчётные схемы замещения .</p>
		<p>ОПК-4.3 Расчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик</p>	<p>– знать: методы анализа работы трансформаторов и электрических машин, особенности их режимов в процессе эксплуатации..</p> <p>– уметь: рассчитывать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.</p>
<p>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин</p>	<p>– знать: устройство электроизмерительных приборов и средств измерения, область их применения при теоретических и практических исследованиях..</p> <p>– уметь: выбирать электроизмерительные приборы для измерения электрических и неэлектрических величин</p>
		<p>ОПК-6.2 Выбирает</p>	<p>– знать: методы</p>

		методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности	поверки электроизмерительных приборов и измерительного оборудования . – уметь: применять электроизмерительные приборы с учётом особенностей процесса и погрешностей измерения.
		ОПК-6.3 Применяет методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности	– знать: методы поверки электроизмерительных приборов и измерительного оборудования . – уметь: применять электроизмерительные приборы с учётом особенностей процесса и погрешностей измерения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации				экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0

Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	6	0	6
в форме практической подготовки	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	163	34	129
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	0	9
в форме практической подготовки	0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Трёхфазные электрические цепи;

Тема 1.1 Симметричные режимы в трёхфазных цепях (Расчёт симметричных режимов. Расчёт сложных трёхфазных цепей при синусоидальных токах. Эквивалентное преобразование соединений приёмников «звездой» и «треугольником»);

Тема 1.2 Несимметричные режимы в трёхфазных цепях (Расчёт режимов. Напряжение смещения нейтрали. Расчёт трёхфазных цепей при смешанном соединении приёмников. Роль нулевого провода. Мощности трехфазной цепи при несимметричном и симметричном режимах);

Тема 1.3 Метод симметричных составляющих (Разложение несимметричной системы трёх векторов на симметричные составляющие. Сопротивления симметричной трёхфазной цепи токам различных последовательностей. Расчёт симметричных и несимметричных трёхфазных цепей методом симметричных составляющих. Однофазное короткое замыкание синхронного генератора);

Раздел 2 Электрические цепи с периодическими негармоническими напряжениями и токами;

Тема 2.1 Представление периодических несинусоидальных величин в виде тригонометрического ряда Фурье (Дискретные частотные спектры. Определение коэффициентов ряда Фурье: аналитическое и графо-аналитическое);

Тема 2.2 Максимальное, среднее и действующее значения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов (Коэффициенты. Мощности электрической цепи с периодическими несинусоидальными токами. Измерение несинусоидальных токов измерительными приборами);

Тема 2.3 Расчет линейных электрических цепей с несинусоидальными токами (Влияние параметров электрической цепи на форму кривой тока при несинусоидальном входном напряжении);

Тема 2.4 Резонансные явления в цепи с несинусоидальными напряжениями и токами (Основы теории электрических частотных фильтров. Особенности режимов трёхфазных цепей при несинусоидальных токах. Высшие гармоники в трёхфазных цепях);

Раздел 3 Классический метод расчета переходных процессов в линейных электрических цепях;

Тема 3.1 Возникновение переходных процессов. Законы коммутации (Свободный, принуждённый (установившийся) и переходный токи. Характеристическое уравнение. Виды переходных процессов. Общий случай расчета переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом);

Тема 3.2 Включение цепей с R,L,C- элементами на постоянное напряжение. Включение цепи R - L на синусоидальное напряжение (Короткое замыкание в цепи R - C. Включение цепи R - C на постоянное напряжение. Короткое замыкание цепи R - L. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Включение цепи R - L на синусоидальное напряжение, ударный ток, ударный коэффициент);

Тема 3.3 Переходные процессы в цепи с последовательным соединением R,L,C - элементов (Апериодический разряд конденсатора. Предельный апериодический разряд конденсатора. Периодический (колебательный) разряд конденсатора);

Тема 3.4 Переходные процессы при мгновенном изменении параметров элементов (Электрическая цепь при мгновенном изменении сопротивления R, индуктивности L и ёмкости C);

Раздел 4 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях;

Тема 4.1 Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов в электрической цепи (Изображение по Лапласу отдельных функций времени. Свойства изображений. Изображение напряжения на сопротивлении R, индуктивности L и на ёмкости C);

Тема 4.2 Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме (Эквивалентные операторные схемы замещения. Внутренние источники энергии на схеме замещения. Теорема (формула) разложения);

Тема 4.3 Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом (Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом при постоянных и синусоидальных источниках энергии. Расчет линейных электрических цепей при воздействии произвольно меняющегося напряжения. Переходные функции и переходные проводимости цепи. Формула Дюамеля. Включение цепи на напряжение произвольной

формы. Применение формулы Дюамеля к расчету переходных процессов);

Раздел 5 Нелинейные электрические цепи при постоянных токах;

Тема 5.1 Нелинейные элементы (активные, индуктивные, ёмкостные) в электрических цепях (Характеристики и параметры. Расчет нелинейных электрических цепей при постоянных токах. Аналитические, графические и численные методы анализа электрических цепей);

Раздел 6 Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках;

Тема 6.1 Основные понятия и законы магнитных цепей (Аналогия между магнитными цепями и электрическими цепями с нелинейными элементами. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей);

Раздел 7 Нелинейные электрические цепи при переменных токах;

Тема 7.1 Нелинейные элементы цепей переменного тока (Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. Аналитические, графо-аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей. Расчет нелинейных цепей переменного тока с безынерционными элементами по мгновенным значениям. Понятие об условно-нелинейных элементах. Расчет электрических цепей с условно-нелинейными элементами по действующим значениям);

Тема 7.2 Цепи с нелинейными сопротивлениями (Идеальный и реальный полупроводниковый вентиль. Эквивалентные схемы вентиля. Однополупериодный выпрямитель с активной нагрузкой, графический и аналитический методы расчёта. Постоянная составляющая, действующее значение тока, активная мощность и коэффициент мощности цепи однополупериодного выпрямления);

Тема 7.3 Катушка с ферромагнитным сердечником как нелинейный индуктивный элемент (Форма тока, напряжения и магнитного потока при питании катушки с ферромагнитным сердечником от источника синусоидального напряжения);

Тема 7.4 Замена нелинейных элементов условно нелинейными элементами (условная линеаризация) (Схемы замещения и векторные диаграммы катушки с ферромагнитным сердечником. Явления феррорезонанса напряжений и токов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Представление периодических несинусоидальных величин в виде тригонометрического ряда Фурье. Дискретные	1	

	частотные спектры. Определение коэффициентов ряда Фурье: аналитическое и графо-аналитическое		
Тема 3.1.	Возникновение переходных процессов. Законы коммутации. Свободный, принуждённый (установившийся) и переходный токи. Характеристическое уравнение. Виды переходных процессов. Общий случай расчета переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом.	1	
Итого:		2	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.2.	Симметричные режимы в трёхфазных цепях (Расчёт симметричных режимов. Расчёт сложных трёхфазных цепей при синусоидальных токах. Эквивалентное преобразование соединений приёмников «звездой» и «треугольником»);	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Расчет линейных электрических цепей с несинусоидальными токами	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Включение цепей с R,L,C-элементами на постоянное напряжение.	2	
Итого:		6	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме

			практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	23	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение задач.	23	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	23	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования; 3. Решение задач.	23	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического	23	

	материала; 2. Прохождение тестирования.		
Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования; 3. Решение задач.	23	
Раздел 7.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования.	25	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9	
Итого:		172	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. – 12-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 831 с. – ISBN 978-5-534-10731-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/475458> (дата обращения: 23.04.2024);

2 Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) : учебник для вузов. В 2 ч. Часть 1 / О. П. Новожилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 643 с. – ISBN 978-5-534-04038-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451960> (дата обращения: 23.04.2024);

3 Бычков, Ю. А. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-0781-1. – URL: <https://e.lanbook.com/book/36> (дата обращения: 23.04.2024);

4 Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-0800-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90> (дата обращения: 23.04.2024);

5 Бычков, Ю. А. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев, А. Н. Белянин. – 1-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-1157-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/703> (дата обращения: 23.04.2024);

6 Основы теории цепей : учебник для вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. – 5-е изд., перераб. – Москва : Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;

– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

доцент Симаков Вадим Петрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника. Специальная часть»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и
электротехника»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- развитие знаний электромагнитных явлений и процессов, рассмотренных в курсе физики, в направлении знакомства с современными методами анализа, синтеза и расчёта электрических цепей и процессов, протекающих в них;
- ознакомление с современными методами экспериментального исследования электрических и магнитных цепей в современных электротехнических и электронных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование базовых знаний современной теории электрических цепей и электромагнитных полей;
- приобретение навыков расчёта параметров электрических и магнитных цепей, анализа режимов работы электротехнических и электронных устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Электроснабжение;
- Силовая электроника;
- Преобразовательная техника;
- Электротехнические материалы;
- Электрические машины;
- Элементы и узлы электронных приборов;

– Электрические и электронные аппараты.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: фундаментальные законы и понятия теории электрических цепей и электромагнитных полей. – уметь: рассчитывать электрические цепи на базе современных методов и прикладных программ; используя знания законов электротехники.
		ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	– знать: свойства и характеристики электрических цепей и электромагнитного поля.. – уметь: составлять по техническим параметрам электрооборудования и устройств расчётные схемы замещения для оценки параметров режимов работы и условий безопасной эксплуатации.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Проводит расчет, анализ и моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	– знать: методы анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного токов в установившихся режимах. – уметь: использовать

			<p>законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей; .</p>
		<p>ОПК-4.2 Применяет основы теории электромагнитного поля и электрических машин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: основы теории электромагнитного поля, устройство и принципы действия электрических машин для анализа режимов работы и создания их математических моделей .</p> <p>– уметь: - использовать законы электротехники, методы анализа и моделирования элементов электрических цепей; - составлять по техническим параметрам элементов и устройств расчётные схемы замещения .</p>
		<p>ОПК-4.3 Расчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик</p>	<p>– знать: методы анализа работы трансформаторов и электрических машин, особенности их режимов в процессе эксплуатации..</p> <p>– уметь: рассчитывать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.</p>
<p>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к</p>	<p>ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических</p>	<p>– знать: устройство электроизмерительных приборов и средств измерения, область их применения при теоретических и практических</p>

	объектам профессиональной деятельности	величин	исследованиях.. – уметь: выбирать электроизмерительные приборы для измерения электрических и неэлектрических величин
		ОПК-6.2 Выбирает методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности	– знать: методы поверки электроизмерительных приборов и измерительного оборудования . – уметь: применять электроизмерительные приборы с учётом особенностей процесса и погрешностей измерения.
		ОПК-6.3 Применяет методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности	– знать: методы поверки электроизмерительных приборов и измерительного оборудования . – уметь: применять электроизмерительные приборы с учётом особенностей процесса и погрешностей измерения.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		6	0	6
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ.</i>		0	0	0

час.			
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	163	34	129
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	0	9
в форме практической подготовки	0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Трёхфазные электрические цепи;

Тема 1.1 Симметричные режимы в трёхфазных цепях (Расчёт симметричных режимов. Расчёт сложных трёхфазных цепей при синусоидальных токах. Эквивалентное преобразование соединений приёмников «звездой» и «треугольником»);

Тема 1.2 Несимметричные режимы в трёхфазных цепях (Расчёт режимов. Напряжение смещения нейтрали. Расчёт трёхфазных цепей при смешанном соединении приёмников. Роль нулевого провода. Мощности трехфазной цепи при несимметричном и симметричном режимах);

Тема 1.3 Метод симметричных составляющих (Разложение несимметричной системы трёх векторов на симметричные составляющие. Сопротивления симметричной трёхфазной цепи токам различных последовательностей. Расчёт симметричных и несимметричных трёхфазных цепей методом симметричных составляющих. Однофазное короткое замыкание синхронного генератора);

Раздел 2 Электрические цепи с периодическими негармоническими напряжениями и токами;

Тема 2.1 Представление периодических несинусоидальных величин в виде тригонометрического ряда Фурье (Дискретные частотные спектры. Определение коэффициентов ряда Фурье: аналитическое и графо-аналитическое);

Тема 2.2 Максимальное, среднее и действующее значения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов (Коэффициенты. Мощности электрической цепи с периодическими несинусоидальными токами. Измерение несинусоидальных токов измерительными приборами);

Тема 2.3 Расчет линейных электрических цепей с несинусоидальными токами (Влияние параметров электрической цепи на форму кривой тока при несинусоидальном входном напряжении);

Тема 2.4 Резонансные явления в цепи с несинусоидальными напряжениями и токами (Основы теории электрических частотных

фильтров. Особенности режимов трёхфазных цепей при несинусоидальных токах. Высшие гармоники в трёхфазных цепях);

Раздел 3 Классический метод расчета переходных процессов в линейных электрических цепях;

Тема 3.1 Возникновение переходных процессов. Законы коммутации (Свободный, принуждённый (установившийся) и переходный токи. Характеристическое уравнение. Виды переходных процессов. Общий случай расчета переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом);

Тема 3.2 Включение цепей с R,L,C- элементами на постоянное напряжение. Включение цепи R - L на синусоидальное напряжение (Короткое замыкание в цепи R - C. Включение цепи R - C на постоянное напряжение. Короткое замыкание цепи R - L. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Включение цепи R - L на синусоидальное напряжение, ударный ток, ударный коэффициент);

Тема 3.3 Переходные процессы в цепи с последовательным соединением R,L,C - элементов (Апериодический разряд конденсатора. Предельный апериодический разряд конденсатора. Периодический (колебательный) разряд конденсатора);

Тема 3.4 Переходные процессы при мгновенном изменении параметров элементов (Электрическая цепь при мгновенном изменении сопротивления R, индуктивности L и ёмкости C);

Раздел 4 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях;

Тема 4.1 Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов в электрической цепи (Изображение по Лапласу отдельных функций времени. Свойства изображений. Изображение напряжения на сопротивлении R, индуктивности L и на ёмкости C);

Тема 4.2 Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме (Эквивалентные операторные схемы замещения. Внутренние источники энергии на схеме замещения. Теорема (формула) разложения);

Тема 4.3 Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом (Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом при постоянных и синусоидальных источниках энергии. Расчет линейных электрических цепей при воздействии произвольно меняющегося напряжения. Переходные функции и переходные проводимости цепи. Формула Дюамеля. Включение цепи на напряжение произвольной формы. Применение формулы Дюамеля к расчету переходных процессов);

Раздел 5 Нелинейные электрические цепи при постоянных токах;

Тема 5.1 Нелинейные элементы (активные, индуктивные, ёмкостные) в электрических цепях (Характеристики и параметры. Расчет

нелинейных электрических цепей при постоянных токах. Аналитические, графические и численные методы анализа электрических цепей);

Раздел 6 Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках;

Тема 6.1 Основные понятия и законы магнитных цепей (Аналогия между магнитными цепями и электрическими цепями с нелинейными элементами. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей);

Раздел 7 Нелинейные электрические цепи при переменных токах;

Тема 7.1 Нелинейные элементы цепей переменного тока (Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. Аналитические, графо-аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей. Расчет нелинейных цепей переменного тока с безынерционными элементами по мгновенным значениям. Понятие об условно-нелинейных элементах. Расчет электрических цепей с условно-нелинейными элементами по действующим значениям);

Тема 7.2 Цепи с нелинейными сопротивлениями (Идеальный и реальный полупроводниковый вентиль. Эквивалентные схемы вентиля. Однополупериодный выпрямитель с активной нагрузкой, графический и аналитический методы расчета. Постоянная составляющая, действующее значение тока, активная мощность и коэффициент мощности цепи однополупериодного выпрямления);

Тема 7.3 Катушка с ферромагнитным сердечником как нелинейный индуктивный элемент (Форма тока, напряжения и магнитного потока при питании катушки с ферромагнитным сердечником от источника синусоидального напряжения);

Тема 7.4 Замена нелинейных элементов условно нелинейными элементами (условная линеаризация) (Схемы замещения и векторные диаграммы катушки с ферромагнитным сердечником. Явления феррорезонанса напряжений и токов).

6 Составитель(и):

доцент Симаков Вадим Петрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).