Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.19.1 Теоретические основы электротехники»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

2140300

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.19.1 Теоретические основы электротехники»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "16" января 2024г.

И.о. заведующего кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

подпись *расшифровка подписи* А.С. Безгин

Исполнитель:
доцент *должность* *подпись* *расшифровка подписи* Н.Ю. Ушакова

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи* А.С. Боровский

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи* Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству института
личная подпись *расшифровка подписи* С.А. Сильвашко

№ регистрации _____

©Ушакова Н.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: обеспечение теоретической и практической подготовки специалиста в области теоретических основ электротехники; развитие технического мышления; приобретение знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин, связанных с эксплуатацией электротехнического оборудования; овладение знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалифицированного использования электротехнических устройств в организационно-технических системах.

Задачи:

- формирование знаний по фундаментальным основам теоретической электротехники, получение практических навыков по построению моделей и схем замещения электрических цепей, электромагнитных устройств;
- изучение методов анализа установившихся и переходных процессов в электрических и магнитных цепях, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- освоение навыков постановки и решения исследовательских задач, проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей на реальном и виртуальном оборудовании;
- формирование у студентов навыков работы с научно-технической литературой, современными математическими и схемотехническими программами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Технические средства автоматизации и управления, Б1.Д.Б.24 Теория управления, Б1.Д.Б.30.1 Аппаратные средства вычислительной техники специальных организационно-технических систем, Б1.Д.Б.30.2 Вычислительные сети и комплексы, Б1.Д.В.5 Автоматизированные системы управления и контроля специальных организационно-технических систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7 Способен аргументированно выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике	ОПК-7-В-1 Знание математических, системно-аналитических, вычислительных методов ОПК-7-В-2 Умение выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике ОПК-7-В-3 Владение навыками реализации на практике схемотехническими, системотехническими и аппаратно-	**Знать:** - важнейшие свойства и характеристики элементов электрических цепей; - законы электрических и магнитных цепей; - методы моделирования и анализа цепей постоянного и переменного тока; **Уметь:** - проводить экспериментальные исследования и измерения на физических и виртуальных моделях;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	программными решениями управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	**Владеть:** - навыками проведения экспериментальных исследований, а также обработки полученных результатов с использованием современных технических средств и информационных технологий.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: ***самоподготовка*** *(проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным занятиям; изучение разделов 1, 2, 3, 4 изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Теоретические основы электротехники (для неэлектротехничеких направлений и специальностей)» в системе электронного обучения; подготовка к промежуточной аттестации)*	**72,75**	**72,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения. Линейные электрические цепи постоянного тока	30	6	-	6	18

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Линейные электрические цепи однофазного переменного тока	30	6	-	4	20
3	Трехфазные электрические цепи	26	4	-	4	18
4	Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи.	22	2	-	2	18
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение, основные понятия и определения. Линейные электрические цепи постоянного тока

Электрическая цепь. Электрические величины и их единицы измерения. Условно-положительные направления токов, напряжений и ЭДС. Схемы электрических цепей и их классификация. Активные и пассивные элементы электрических цепей. Топологические понятия для схем электрических цепей. Задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах. Правила работы с электрическим и измерительным оборуд*о*ванием.

Основные законы электротехники: закон Ома, законы Кирхгофа. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и метода контурных токов, метода наложения. Баланс мощностей в электрической цепи.

2 Линейные электрические цепи однофазного переменного тока

Основные понятия и определения. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Мгновенные, амплитудные и действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Пассивные элементы в цепях синусоидального тока, их параметры и векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Анализ и расчет неразветвленных и разветвленных и электрических цепей синусоидального тока. Резонансные явления в электрических цепях. Понятие об индуктивно-связанных цепях.

Общие понятия о порядке расчета цепей с несинусоидальными источниками, о переходных процессах в электрических цепях.

3 Трехфазные электрические цепи

Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе, многофазной цепи, линии, приемнике, линейных и нейтральном проводах. Схемы соединения источника и нагрузки в трехфазных цепях. Фазные и линейные напряжения и токи, их взаимосвязи. Анализ и расчет трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазной нагрузке. Аварийные режимы в трехфазных цепях.

4 Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Анализ и расчет нелинейных резистивных цепей графическим методом.

Основные параметры магнитного поля и их единицы измерения. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Свойства ферромагнитных материалов и их характеристики. Задачи расчета и анализа магнитных цепей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Экспериментальное определение основных параметров и характеристик активных и пассивных элементов электрической цепи постоянного тока	2
2	1	Исследование резистивной цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов	2
3	1	Исследование законов Кирхгофа	2
4	2	Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями	2
5	2	Исследование резонанса напряжений	2
6	3	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой	2
7	3	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником	2
8	4	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст]: учебник / Л. А. Бессонов.- 11-е изд., испр. и доп. - Москва : Гардарики, 2007. - 701 с. : ил. - Библиогр.: с. 605-606. - ISBN 5-8297-0159-6.

2 Быковская, Л. В. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Быковская, В. В. Быковский; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т",. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.80 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 139 с. .– Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45231_20170630.pdf

5.2 Дополнительная литература

1 Ушакова, Н.Ю. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ушакова Н.Ю.,Быковская Л.В— Электрон. текстовые данные.- Оренбург: ОГУ, 2018. – 104 с.– Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/83831_20181002.pdf

2 Ушакова, Н.Ю. Анализ линейных электрических цепей в стационарных и переходных режимах [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ушакова Н.Ю., Быковская Л.В.— Электрон. текстовые данные.- Оренбург: ОГУ, 2012.-121 с.- Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3147_20120529.pdf

3 Семенова Н.Г. Исследование линейных электрических цепей [Электронный ресурс] : учеб-

ное пособие к лабораторному практикуму / Н.Г. Семенова, Н.Ю. Ушакова, Л.А. Семенова; М-во образования и науки Рос. Федер. Гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург : ОГУ, 2014. [Электронный ресурс]. - URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4712_201140630.pdf

4 Быковский, В. В. Электрические цепи: практикум [Электронный ресурс]: практикум / В. В. Быковский, Л. В. Быковская, Н. Ю. Ушакова. - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 134 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/114384_20191202.pdf

5 Ушакова, Н. Ю. Электротехника в облачном приложении Multisim Live [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки и специальностям, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / Н. Ю. Ушакова, Л. В. Быковская. - Оренбург : ОГУ, 2022. – 106 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 8.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/164789_20220331.pdf

6 Справочные материалы по электротехнике [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям и специальностям подготовки, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / сост.: Н. Ю. Ушакова, Л. В. Быковская. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.35 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2023. - 33 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/181218_20230126

5.3 Периодические издания

– Электротехника: журнал. - М. : Агентство "Роспечать" 2016 – 2024 г.;

5.4 Интернет-ресурсы

1 «Теоретические основы электротехники (для неэлектротехнических направлений и специальностей)» [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Н.Ю. Ушакова, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2024.– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=24378

2 Онлайн курс «Основы электротехники и электроники». Разработчик курса: Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина. Режим доступа: https://openedu.ru/course/urfu/ELB

3 Школа для электрика[Электронный ресурс].– Режим доступа: http://electricalschool.info/ , свободный.– Загл. с экрана.

4 Электрик Инфо [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://electrik.info/ , свободный.– Загл. с экрана.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС

2 Пакет офисных приложений LibreOffice

3 Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link

4 Система решения математических, инженерно-технических и научных задач Smath Studio. Доступна бесплатно. Режим доступа: https://ru.smath.com .

5 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств EasyEDA. Доступна бесплатно. Режим доступа: https://easyeda.com/ru

6 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

7 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

8 Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов Сайт для электриков [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://electrichelp.ru/ , свободный.– Загл. с экрана.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники, оснащенные специализированными стендами, макетами, измерительными приборами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.