

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.25 Электротехника и основы электроники»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты пищевых производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.25 Электротехника и основы электроники» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "20" января 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры подпись Э.Л. Греков расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент должность подпись Л.В. Быковская расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование личная подпись расшифровка подписи С.П. Васильева

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись Н.Н. Бигалиева расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству электроэнергетического факультета

личная подпись С.А. Сильвашко расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Быковская Л.В., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: освоение методов расчета и анализа электрических и магнитных цепей, применения электрических машин, трансформаторов и электронных приборов и устройств.

Задачи:

- приобретение студентами знания основных понятий и законов теории электрических и магнитных цепей;
- освоение основных методов расчета линейных, нелинейных электрических, а также магнитных цепей постоянного и переменного тока, изучение принципа действия электромагнитных устройств;
- изучение элементной базы и принципов работы электронных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности;
- изучение основных электроизмерительных приборов и получение навыков электрических измерений, формирование базы для чтения специальной литературы, для квалифицированного взаимодействия со специалистами других профилей по совместной работе.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.31 Основы конструирования, Б1.Д.Б.33 Подъемно-транспортные устройства, Б1.Д.Б.34 Безопасность эксплуатации оборудования*

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-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности в профессиональной сфере ОПК-1-В-2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Решает задачи профессиональной	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа электротехнических систем;- устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов;- современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать электрические цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока, простейшие электронные цепи; проводить измерения в цепях;- читать электрические и электронные схемы;- экспериментальным способом и на основе

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	деятельности с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<p>паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчёта цепей постоянного и переменного тока; - методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами. - научно-технической информацией в области электротехники и электроники; - навыками работы с электрическим и измерительным оборудованием; - анализом комплексных проблем выбора и использования электрических аппаратов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	14,5	14,5
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	93,5	93,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям.)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	14	2	-	-	12
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	10	2	-	2	6
3	Нелинейные электрические цепи	6	-	-	-	6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	28	2	-	2	24
5	Трехфазные электрические цепи	10	2	-	2	6
6	Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	6	-	-	-	6
7	Электрические машины постоянного и переменного тока	12	-	-	-	12
8	Основы электроники и импульсных устройств	22	-	-	-	22
	Итого:	108	8		6	94
	Всего:	108	8		6	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел: Введение, основные понятия и определения

Основные достоинства электрической энергии. Современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники. Основные законы естественнонаучных дисциплин; устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов Электрические величины и их единицы измерения. Электрическая цепь и ее основные элементы. Свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических устройств Условно-положительные направления токов, напряжений и ЭДС. Виды источников энергии. Схемы электрических цепей и их классификация. Топологические понятия для схем электрических цепей. Задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах. Правила работы с электрическим и измерительным оборудованием.

2 раздел: Линейные электрические цепи постоянного тока

Области применения электрических устройств постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Методы математического анализа и моделирования. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрической цепи.

3 раздел: Нелинейные электрические цепи

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Области применения нелинейных электрических устройств. Анализ нелинейных резистивных цепей.

4 раздел: Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Виды переменного тока, их классификация и области применения. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов, 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. Расчет разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока.

5 раздел: Трехфазные электрические цепи

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

6 раздел: Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы

Основные параметры магнитного поля и их единицы измерения. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Закон полного тока. Свойства ферромагнитных материалов и их характеристики. Анализ магнитных цепей.

Устройство, классификация и области применения трансформаторов. Принцип действия, уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Паспортные данные трансформаторов. Выбор и использование электромагнитных устройств.

7 раздел: Электрические машины постоянного и переменного тока

Вращающееся магнитное поле. Назначение, классификация и области применения электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия и способы возбуждения машин постоянного тока. Режимы генератора и двигателя, нагрузочные и механические характеристики. Способы пуска и регулирования скорости двигателей постоянного тока.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Назначение, области применения и принцип работы синхронных генератора и двигателя.

8 раздел: Основы электроники и импульсных устройств

Элементная база современных электронных устройств. Условные обозначения, принцип действия, характеристики полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Усилители электрических сигналов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Опытная проверка законов Кирхгофа	2
2	4	Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями.	2
3	5	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника звездой.	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Электротехника и электроника [Текст]: учебник / М. В. Немцов, М. Л. Немцова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 428 с.

2 Касаткин, А. С. Электротехника: учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525. - Предм. указ.: с. 526-532. - ISBN 978-5-7695-5772-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Быковская, Л. В.Трёхфазные цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Л. В. Быковская, Н. Ю. Ушакова. - Оренбург : ОГУ, 2015. - Загл. с тит. экран. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1214-7.. - № гос. регистрации 0321503633. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8171_20150601.pdf

2 Быковский, В. В. Электрические цепи [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление / В. В. Быковский, Л. В. Быковская, Н. Ю. Ушакова. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 134 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-2338-9. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/114384_20191202.pdf

3. Быковский, В.В. Электронные устройства [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление / В. В. Быковский, Л. В. Быковская, А. Т. Раимова. - Оренбург : ОГУ. - 2020. - 105 с- Загл. с тит. экрана. ISBN 978-5-7410-2496-6.— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/134274_20201201.pdf

4 Быковская, Л. В. Исследование электрических и электронных цепей на лабораторных стендах ТЭЦОЭ2-Н-Р [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям и специальностям подготовки, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / Л. В. Быковская, В. В. Быковский, Н. Ю. Ушакова. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 135 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 7.0 - ISBN 978-5-7410-2340-2. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/100127_20190626.pdf

5. Трансформаторы [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.: Л. В. Быковская, В. В. Быковский ; - Оренбург : ОГУ, 2021. - 40 с. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/140484_20210305.pdf

6. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором [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.: Л. В. Быковская, В. В. Быковский ; - Оренбург : ОГУ, 2022. - 30 с. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/161971_20220214.pdf

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать": - № 1-12, 2017. - № 1-12, 2018. - № 1-12, 2019. - № 1-12, 2020. . - № 1-12, 2021.
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать": - № 1-11, 2014. - № 1-11, 2015. - №1-9; 2016. - № 1-12, 2017. - № 1-12, 2018. . - № 1-12, 2019

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
- <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- <http://electrono.ru/> теория электротехники, физические основы;
- <https://elquanta.ru/> -интернет – энциклопедия по электроэнергетике.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. 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>.

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 занятий используется лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная универсальными стендами в количестве 10 штук, которые укомплектованы

- источниками питания постоянного тока Б5-44А и Б5-47;
- генератором низкочастотных сигналов Г3-123;
- источником трехфазного питания;
- генератором прямоугольных импульсов Г5-63;
- двухлучевым осциллографом С1-83;
- измерителем разности фаз Ф2-34;
- милливольтметром В3-38;
- блоками мультиметров;
- универсальным вольтметром В7-26.
- лабораторные панели для исследования длинных линий;
- лабораторные панели для исследования магнитных цепей постоянного тока.
- амперметрами;
- вольтметрами;
- переменными и нелинейными резисторами;
- катушками индуктивности;
- конденсаторами различных номиналов;
- диодами,
- асинхронным двигателем;
- электрической машиной постоянного тока.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.