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

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизации технологических процессов и 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 — Э.Л. Греков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — Л.В. Быковская
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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 (цели) освоения дисциплины:

Приобретение новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, овладение существующими методами расчета электрических цепей постоянного и переменного токов, методами анализа нелинейных цепей, электрических устройств, конструкций электрических машин и простейших электронных устройств.

Задачи:

– усвоение основных явлений и принципов, лежащих в основе работы электрических устройств, особенностей преобразования электрической энергии в электромагнитных и электромеханических устройствах;

– изучение методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока и их использование для преобразования электрической энергии;

– приобретение студентами знаний об элементной базе и принципах работы современных электронных устройств и систем, используемых в практической деятельности;

– освоение и использование практических навыков в выборе необходимых для технологического применения электрических приборов, аппаратов, машин.

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.35 Электроника систем автоматического управления, Б1.Д.Б.37 Теория автоматического управления, Б1.Д.В.2 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления, Б1.Д.В.11 Технические средства автоматизации, ФДТ.2 Электромеханика станков и роботов*

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 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности в профессиональной сфере ОПК-1-В-2 Формулирует задачу профессиональной сферы на формальном языке естественнонаучных и общеинженерных знаний ОПК-1-В-3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического	**Знать:** - 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:** - рассчитывать электрические цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока, простейшие электронные цепи; проводить измерения в

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	анализа и моделирования	цепях; - читать электрические и электронные схемы; - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств. **Владеть:** - 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:	**14,25**	**14,25**
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
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.)*	**93,75**	**93,75**
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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Нелинейные электрические цепи	6	-	-	-	6
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 проводах. 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 соединение 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.Трехфазные 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. экрана. -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 посвящённый 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 иэлектроники », 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.