Минобрнауки России

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

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.32 Электротехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.32 Электротехника*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от " 20 " января 2025 г.

И.О.заведующего кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

А.С.Безгин

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
21.03.01 Нефтегазовое дело А.С. Волнов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

С.А. Бикжанова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИЭЭС

С.А. Сильвашко

№ регистрации _____

© Быковская Л.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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 электрических цепей, электрических устройств, конструкций электрических машин.

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 современного электрооборудования, используемого 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.17 Математика, Б1.Д.Б.18 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Скважинная добыча нефти*

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 решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1-В-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов ОПК-1-В-2 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1-В-3 Владеет основными методами технико-экономического	**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; проводить измерения в цепях; - читать электрические схемы; - экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-1-В-4 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	электротехнических устройств. **Владеть:** - методами расчёта цепей постоянного и переменного тока; - методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами. - научно-технической информацией в области электротехники; - 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 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**44,25**	**44,25**
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов 4, 7 (частично) курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**99,75**	**99,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	12	2	2		8
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	16	4	2		10
3	Нелинейные электрические цепи	12	2	2		8
4	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	30	6	4		20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Трехфазные электрические цепи	24	6	4		14
6	Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	18	4	-		14
7	Электрические машины постоянного и переменного тока	32	6	-		26
	Итого:	144	30	14		100
	Всего:	144	30	14		100

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.

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.

Электрооборудование буровых установок.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Анализ простейших электрических цепей постоянного тока с одним источником: последовательное, параллельное и смешанное соединение	2
2	2	Анализ разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Построение потенциальных диаграмм и составление баланса мощностей	2
3	3	Анализ нелинейных цепей постоянного тока	2
4	4	Изображение синусоидальных функций времени. Действия с комплексными числами. Анализ работы простейших цепей синусоидального тока	2
5	4	Анализ разветвлённых цепей синусоидального тока. Построение векторных и топографических диаграмм	2
6	5	Анализ трёхфазных цепей при соединении приемника звездой	2
7	5	Анализ трёхфазных цепей при соединении приемника треугольником	2
		Итого:	14

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. экра-

на. -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 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; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство - ISBN 978-5-7410-2340-2.. - № гос. регистрации 322103680.
— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/100127_20190626.pdf

3. 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

4. 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 Ушакова, Н. Ю. Расчет и анализ линейных электрических цепей [Электронный ресурс] : методические указания 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. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.46 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 62 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/113734_20191111.pdf

6 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

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать":

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/misis/ELT/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Электротехника и электроника»

- 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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Система электронного обучения Moodle, режим доступа https://moodle.osu.ru/ .
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; лабораторными панелями для исследования длинных линий; лабораторными панелями 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.