Минобрнауки России

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

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.28 Электротехника и электроснабжение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.28 Электротехника и электроснабжение»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "18" января 2023г.

И. о. заведующего кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры *подпись* А.С. Безгин *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель *подпись* И.И. Гирфанов *расшифровка подписи*
должность

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство *код наименование* *личная подпись* Альбакасов А.И. *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Гирфанов И.И., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение обучающимися теоретическими и практическими знаниями в области электротехники и электроснабжения, необходимыми для успешной профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются формирование у студентов знаний:
- об основных законах электротехники, о процессах распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;
- о методах анализа и расчета электрических цепей постоянного и переменного токов на основе математических моделей с применением методов линейной алгебры и математического анализа, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- о принципах действия, назначении и потенциальных возможностях основного электрооборудования, применяемого в системах электроснабжения строительных объектов;
1. - об основах электроснабжения строительных объектов;
2. - об основах электробезопасности при работе с электрооборудованием.

2 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 профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-1-В-11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	**Знать:** фундаментальные основы и базовые законы теоретической электротехники, процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях, методы анализа и расчета электрических цепей, электрооборудование и основы электроснабжения строительных объектов, основы электробезопасности **Уметь:** проводить анализ и расчет электрических цепей постоянного и переменного тока на основе математических моделей с применением методов линейной алгебры и математического анализа, экспериментально определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях **Владеть:** навыками анализа и расчета цепей постоянного и переменного тока на основе математических моделей с применением методов линейной алгебры и математического анализа, готовностью использовать знания о процессах распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях, об электрооборудовании и основах

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		электроснабжения строительных объектов в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
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;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**57,75**	**57,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные определения. Электрические цепи постоянного тока.	22	4	4	4	10
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	22	4	4	4	10
3	Трехфазные электрические цепи	15	2	2	2	9
4	Трансформаторы. Электрические машины.	15	2	2	2	9
5	Общие вопросы электроснабжения	16	2	2	2	10
6	Передача и преобразование электрической энергии в системах электроснабжения строительных объектов	18	4	2	2	10
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение, основные определения. Электрические цепи постоянного тока.

Электрические величины и их единицы измерения. Электрическая цепь и ее основные элементы. Свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей. Схемы электрических цепей и их классификация. Топологические понятия для схем электрических цепей.

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

2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Мгновенные, амплитудные и действующие значения 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 разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока. Резонансные явления 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. Расчеты трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях.

4 Трансформаторы. Электрические машины

Назначение, классификация и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Паспортные данные трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

Назначение, классификация и области применения электрических машин. Электрические машины постоянного тока, асинхронные и синхронные машины: конструкция, принцип действия, основные характеристики.

5 Общие вопросы электроснабжения

Источники электроэнергии. Энергосистема и её элементы. Показатели качества электроэнергии. Электроснабжение населенных пунктов. Классификация потребителей по степени безопасности электроснабжения. Расчет нагрузок строительных объектов в трехфазных электрических сетях.

6 Передача и преобразование электрической энергии в системах электроснабжения строительных объектов

Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы. Учет потребления электроэнергии. Вопросы электробезопасности.

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

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
2	1	Опытная проверка законов Ома и Кирхгофа	2
3	2	Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями	2
4	2	Исследование резонанса напряжений	2
5	3	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой	2
6	3	Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником	2
7	5	Измерение потреблений активной и реактивной мощностей низковольтными электроприемниками в трехфазных электрических сетях переменного тока.	2
8	6	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях.	2
		Итого:	**16**

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение параметров пассивных и активных элементов ЭЦ постоянного тока.	2
2	1	Эквивалентное преобразование ЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа.	2
3	2	Расчет неразветвленной ЭЦ однофазного синусоидального тока.	2
4	2	Расчет разветвленной ЭЦ однофазного синусоидального тока.	2
5	3	Расчет трехфазной ЭЦ при соединении приемников звездой и треугольником.	2
6	4	Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока.	2
7	5	Расчет нагрузок строительных объектов в трехфазных электрических сетях.	2
8	6	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях.	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. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подго-

товки 08.03.01 Строительство / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 29247 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0. - ISBN 978-5-7410-1559-9. – Режим доступа : http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31950_20161028.pdf.

3. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 22726 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0. - ISBN 978-5-7410-1559-9. – Режим доступа : http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32817_20170111.pdf.

5.2 Дополнительная литература

1 Раимова, А. Т. Электроснабжение объектов строительного производства [Текст] : учебник для обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / А. Т. Раимова, Н. Г. Семенова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автоматизир. электропривода, электромеханики и электротехники. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 235 с. : ил.; 3,1 печ. л. - Библиогр.: с. 195. - Прил.: с. 196-235. - ISBN 978-5-7410-2171-2.

2 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

3 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

4 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

– Электротехника: журнал. - М. : Агентство "Роспечать" 2017 – 2020 г.

5.4 Интернет-ресурсы

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

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

3 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

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3 Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.

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

5 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 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

7 Электроснабжение с основами электротехники [Электронный ресурс] : электронный учебный курс в системе Moodle / И. И. Ямансарин; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2100 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2022. - 5 с. в РТО. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=3775

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 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.