

Минобрнауки России

Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

## УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМиНР

Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)

025 Г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## дисциплины

## «Б1.Д.Б.23 «Электрические и электронные аппараты»

## Уровень высшего образования

## БАКАЛАВРИАТ

## Направление подготовки

## 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (код и наименование направления подготовки)

## Электроснабжение

Тип образовательной программы  
Программа прикладного бакалавриата

## Квалификация Бакалавр

## Форма обучения *Заочная*

Күмертау 2025

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 «Электрические и электронные аппараты» /сост. Шарипова С.Г. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

- изучить теоретические основы функционирования и конструкцию электрических аппаратов;
- овладеть навыками выбора и настройки электрических аппаратов.

### Задачи:

- изучить теоретические основы явлений, возникающих при функционировании электрических аппаратов;
- изучить конструкцию электрических аппаратов;
- овладеть методами выбора и расчета отдельных элементов электрических аппаратов;
- овладеть методами испытания и настройки электрических аппаратов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.15 Физика, Б1.Д.Б.16 Химия, Б1.Д.Б.17 Математика, Б1.Д.Б.20 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.24 Электроника

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.7 Электроэнергетические системы и сети, Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод, Б1.Д.В.9 Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии, Б1.Д.В.10 Электрические станции и подстанции

## 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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3-В-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	<b>Знать:</b> Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах. <b>Уметь:</b> Выполнять расчеты отдельных элементов электрических аппаратов. <b>Владеть:</b> Навыками обработки и анализа результатов экспериментов.
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4-В-2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ОПК-4-В-4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<b>Знать:</b> Конструкцию, принцип действия и схемы включения электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Основные физические явления и процессы в электрических и электронных аппаратах.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ОПК-4-В-6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	<p><b>Уметь:</b> Выполнять выбор электрических аппаратов по справочной литературе.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами выбора электрических аппаратов и настройки их параметров.</p>
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<p><b>Знать:</b> Методы определения параметров электрических аппаратов.</p> <p><b>Уметь:</b> Выполнять регулировку и настройку электрических аппаратов.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами и способами измерения параметров и характеристик электрических аппаратов. Навыками экспериментального исследования электрических аппаратов.</p>

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>12,25</b>	<b>12,25</b>
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к диф. зачету.	95,75 57 16 16 6,75	95,75 57 16 16 6,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>диф. зач.</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение	21	1	-	-
					20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах	26	1	1	-	24
3	Электромеханические аппараты низкого напряжения	32	1	1	2	28
4	Силовые электронные и гибридные аппараты	29	1	2	2	24
	Итого:	108	4	4	4	96
	Всего:	108	4	4	4	96

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Введение.** Предмет и задачи курса. Общие определения и классификация электрических аппаратов. Основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.

### Раздел 2. Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах.

Тепловые процессы. Источники теплоты. Расчеты нагрева токоведущих частей при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы. Нагрев при коротком замыкании. Термическая устойчивость аппаратов. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов. Расчет электродинамических усилий. Электродинамические усилия при переменном токе. Контактные явления в электрических аппаратах. Классификация контактов и их материалы. Контактное переходное сопротивление и факторы, определяющие его величину. Нагрев контактов. Механический и электрический износ контактов; способы уменьшения дугообразования и износа. Сваривание контактов. Основные особенности конструкций контактов различных аппаратов – релейных, низковольтных. Коммутация электрических цепей. Общие сведения о дуге. Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперные характеристики дуги. Дуга постоянного тока и мероприятия по её гашению. Дуга переменного тока и её гашение. Электромагнитные явления в электрических аппаратах. Магнитная система и магнитная цепь электрических аппаратов постоянного и переменного тока. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Устранение вибрации якоря электромагнита переменного тока. Динамика работы и время срабатывания электромагнитов. Замедление и ускорение действия электромагнитов.

**Раздел 3. Электромеханические аппараты низкого напряжения.** Электромеханические аппараты автоматики. Электромеханические реле. Электромагнитные реле. Поляризованные электромагнитные реле. Герконовые реле. Индукционные реле. Реле времени. Электромеханические датчики. Электромеханические аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Контакторы и магнитные пускатели – устройство, особенности конструкции отдельных узлов. Автоматические выключатели – устройство универсального автоматического выключателя, расцепители, разновидности автоматических выключателей. Предохранители. Выбор электрических аппаратов.

**Раздел 4. Силовые электронные и гибридные аппараты.** Силовые электронные ключи. Классификация полупроводниковых приборов по принципу действия, применению, степени управляемости. Статические и динамические режимы работы ключей. Модули силовых электронных ключей параллельное и последовательное соединение ключевых элементов. Статические и гибридные коммутационные аппараты постоянного тока. Общие сведения. Транзисторные реле и контакторы. Тиристорные контакторы. Гибридные аппараты постоянного тока. Статические и гибридные коммутационные аппараты переменного тока. Общие сведения. Тиристорные контакторы и регуляторы. Реле и контакторы переменного тока на полностью управляемых ключах. Гибридные аппараты переменного тока.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Контакторы и магнитные пускатели	2
2	4	Тиристорные пускатели	2
		Итого:	4

## 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
12	2	Решение задач. Электромагнитные явления и магнитная система	1
3	3	Выбор магнитных пускателей и аппаратов защиты асинхронных электродвигателей, схемы их включения	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	4	Выбор силовых электронных аппаратов, схемы их включения	2
		Итого:	4

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560567>

### 5.2 Дополнительная литература

1. Козлова, Ю. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / Ю. А. Козлова, А. А. Терехова. — Тамбов : ТГТУ, 2024. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2741-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/472328>

2. Хакимьянов, М. И. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-7831-1908-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245261>

### 5.3 Интернет-ресурсы

- [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
- [urait.ru](http://urait.ru) Образовательная платформа «ЮРАЙТ»
- [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) Электронно-библиотечная система «Лань»
- <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
- <http://www.window.edu.ru> Официальная электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования
- <http://www.school.edu/> Российский общеобразовательный портал

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

- Пакет офисных приложений LibreOffice;
- Свободный файловый архиватор P 7-Zip;
- Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader;
- Бесплатный российский интернет-обозреватель Яндекс. Браузер- <https://yandex.ru/>
- 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.

***К рабочей программе прилагаются:***

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

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.Б.23 Электрические и электронные аппараты

Форма обучения: заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры

протокол №8 от «04» апреля 2025г.

Ответственный исполнитель, и.о. зав. кафедрой  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры

  
подпись

**С.Г. Шарипова**  
расшифровка подписи

*Исполнители:*

Доцент кафедры ЭПП  
должность

  
подпись

**С.Г. Шарипова**  
расшифровка подписи

подпись

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 6 от «15» мая 2025г.

Председатель НМС

  
подпись

**Л.Ю. Полякова**  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ЭПП

  
подпись

**С.Г. Шарипова**  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_

  
подпись

**С.Н. Козак**  
расшифровка подписи