

Минобрнауки России
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
"17" июня 2026 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

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 «Электрические и электронные аппараты» /сост. Шарипова С.Г. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2026

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



©Шарипова С.Г., 2026

© Кумертауский филиал ОГУ, 2026

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	Знать: Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах. Уметь: Выполнять расчеты отдельных элементов электрических аппаратов. Владеть: 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 ОПК-4-В-6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и	Знать: Конструкцию, принцип действия и схемы включения электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Основные физические

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	электронных аппаратов	явления и процессы в электрических и электронных аппаратах. Уметь: Выполнять выбор электрических аппаратов по справочной литературе. Владеть: Методиками выбора электрических аппаратов и настройки их параметров.
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	Знать: Методы определения параметров электрических аппаратов. Уметь: Выполнять регулировку и настройку электрических аппаратов. Владеть: Методами и способами измерения параметров и характеристик электрических аппаратов. Навыками экспериментального исследования 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	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	48,25	48,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	59,75	59,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	13	13
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
- подготовка к практическим занятиям;	16	16
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8	8
- подготовка к диф. зачету.	6,75	6,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зач.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	4	2	-		2
2	Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах	20	4	6	-	10
3	Электромеханические аппараты низкого напряжения	66	4	8	14	40
4	Силовые электронные и гибридные аппараты	18	6	2	2	8
	Итого:	108	16	16	16	60
	Всего:	108	16	16	16	60

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. Контактторы 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
	2	Реле максимального тока	4
2	2	Реле времени	4
3	2	Контакторы и магнитные пускатели	4
4	2	Автоматические воздушные выключатели	1
5	2	Плавкие предохранители	1
6	3	Тиристорные пускатели	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
	2	Решение задач. Тепловые процессы.	2
2	2	Решение задач. Контактные явления и коммутация	2
3	2	Решение задач. Электромагнитные явления и магнитная система	2
4	3	Выбор контакторов постоянного и переменного тока, схемы их включения	2
5	3	Выбор магнитных пускателей и аппаратов защиты асинхронных электродвигателей, схемы их включения	2
6	3	Выбор тепловых реле, схемы их включения. Выбор реле максимального тока, схемы их включения	2
7	3	Выбор автоматических выключателей, схемы их включения. Выбор предохранителей, схемы их включения	2
8	4	Выбор силовых электронных аппаратов, схемы их включения	2
		Итого:	16

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 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
- urait.ru Образовательная платформа «ЮРАЙТ»
- 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 R 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: _____ очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2026

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол №11 от «03» июня 2026г.

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


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

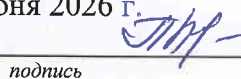
Исполнители:

Доцент кафедры ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 7 от «17» июня 2026 г.
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