

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)

2025 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод» /сост. С.Г. Шарипова. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Электроэнергетика и электротехника

© Шарипова С.Г., 2025
© Кумертауский филиал ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение автоматизированного электропривода, особенностей взаимодействия элементов электромеханической системы; характера статических и динамических процессов, как в разомкнутой, так и в замкнутой обратными связями по главным координатам системах.

Задачи:

- получить представление о современном состоянии развития электропривода и основных направлениях его совершенствования.
- изучить математическое описание статических и динамических процессов преобразования энергии в двигателях постоянного и переменного тока, механические и электромеханические характеристики этих двигателей и основы выбора их мощности.
- уметь анализировать влияние изменений параметров, настроек и внешних воздействий на работу электропривода и механизма.
- приобрести навыки экспериментального снятия характеристик электропривода и их расчета в статических и динамических режимах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.19 Основы электроизмерений, Б1.Д.Б.20 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.21 Техническая механика, Б1.Д.Б.22 Электрические машины, Б1.Д.Б.23 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.Б.24 Электроника

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.12 Релейная защита и автоматика, Б1.Д.В.19 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

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
ПК*-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-6 Проектирует и оптимизирует структуру механической части электропривода, упрощая ее в пределах, определяемых техническим заданием ПК*-1-В-7 Демонстрирует навыки расчета замкнутых систем автоматического управления электроприводами	Знать: – структуру механической части электропривода производственных механизмов, уравнение движения электропривода; – структуры разомкнутой и замкнутой системы электропривода. Уметь: – структуру механической части электропривода производственных механизмов, уравнение движения электропривода; – структуры разомкнутой и замкнутой системы электропривода. Владеть: – навыком работы со справочными данными и документациями на двигатели

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		и производственные механизмы; – навыками расчета замкнутых систем электропривода.
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК*-2-В-12 Демонстрирует знание структуры механической части электропривода и электромеханических преобразователей, методы расчета и экспериментального определения их параметров	<u>Знать:</u> – способы регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока. <u>Уметь:</u> – разрабатывать схемы подключения электродвигателей различных типов. <u>Владеть:</u> – способностью обрабатывать результаты экспериментов по исследованию двигателей постоянного и переменного тока.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	32,25	35,25	67,5
Лекции (Л)	16	18	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	75,75	108,75	184,5
- самоподготовка: (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	51,75	82,75	184,5
- подготовка к лабораторным занятиям;	8	8	
- подготовка к рубежному контролю;	6	6	
- подготовка к зачету;	10		
- подготовка к экзамену.		12	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	12	2	-	-	10
2	Механика электропривода	20	2	-	-	18
3	Статические свойства электродвигателей постоянного тока	38	6	-	8	24

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Статические свойства электродвигателей переменного тока	38	6	-	8	24
	Итого:	108	16	-	16	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Расчет и построение механических характеристик двигателей постоянного и переменного тока	34	4	-	-	30
6	Общие принципы построения автоматизированного электропривода	36	6	-	-	30
7	Разомкнутые системы автоматического управления	37	4	-	8	25
8	Замкнутые системы автоматического управления	37	4	-	8	25
	Итого:	144	18	-	16	110
	Всего:	252	34		32	186

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение.

Предмет, место, роль и содержание дисциплины. Основные понятия. Современное состояние развития электропривода.

Раздел №2 Механика электропривода.

Механические характеристики производственных механизмов и электрических двигателей. Структура механической части электропривода производственных механизмов. Установившиеся режимы. Уравнение движения электропривода и его решение. Работа со справочными данными и документациями на двигатели и производственные механизмы.

Раздел 3. Статические свойства электродвигателей постоянного тока.

Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и способы регулирования его скорости. Механические характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением и способы регулирования его скорости. Механические характеристики двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением. Математическое описание статических и динамических процессов преобразования энергии в двигателях постоянного тока. Схемы подключения электродвигателей постоянного тока.

Раздел 4. Статические свойства электродвигателей переменного тока.

Механические характеристики асинхронного двигателя и способы регулирования его скорости. Механические характеристики синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности. Шаговый электродвигатель. Математическое описание статических и динамических процессов преобразования энергии в двигателях переменного тока. Схемы подключения электродвигателей переменного тока. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП). Тиристорные ШИП.

Раздел 5. Расчет и построение механических характеристик двигателей постоянного и переменного тока.

Расчет и построение естественных и искусственных механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в двигательном и тормозном режимах работы с целью обеспечения работы грузоподъемного устройства. Расчет и построение естественных и искусственных механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с целью обеспечения работы грузоподъемного устройства.

Раздел 6. Преобразовательная техника.

Назначение и область применения силового преобразователя. Основные элементы силового преобразователя и их характеристики. Обобщенная структура преобразователя. Выпрямители. Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Системы управления выпрямителей. Реверс двигателя при питании от выпрямителя.

Раздел 7. Разомкнутые системы автоматического управления.

Релейно-контакторные схемы автоматического пуска и торможения двигателей постоянного и переменного тока в функции скорости, времени, тока.

Раздел 8. Замкнутые системы автоматического управления.

Замкнутые системы автоматического управления с отрицательной обратной связью по скорости и напряжению, с положительной обратной связью по току (моменту), с задержанной отрицательной обратной связью по току (моменту). Системы автоматического управления с общим суммирующим усилителем и системы подчиненного регулирования с последовательной коррекцией.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Статические характеристики и режимы работы электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения	4
2	3	Статические характеристики и режимы работы электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения	4
3	4	Исследование 3х фазного тиристорного мостового преобразователя	8
4	7	Пуск и динамическое торможение двигателя постоянного тока в функции времени, скорости, тока в электроприводе с силовыми резисторами	4
5	7	Пуск и динамическое торможение двигателя постоянного тока в функции времени, тока	4
6	7	Пуск, реверс и торможение противовключением асинхронного двигателя в функции скорости	4
7	8	Исследование характеристик тиристорного электропривода постоянного тока типа ЭТУ 3601	4
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / В. Т. Сысенко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-7782-3963-0. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575053>.

2. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / составители Е. К. Сазонова, А. Л. Чеботарев. — Кемерово : КеМГУ, 2022. — 111 с. — ISBN 978-5-8353-2922-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/290633>.

3. Бекишев, Р. Ф. Электропривод: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/537105>.

5.2 Дополнительная литература

1. Автоматизированный электропривод: практикум / сост. Е. К. Сазонова, А. Л. Чеботарев; Кемеровский государственный университет. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. — 111 с.: ил. — ISBN 978-5-8353-2922-9. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700904>.

2. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов: учебное пособие / В. Н. Аносов, В. А. Гуревич, В. М. Кавешников, Д. А. Котин; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 90 с.: ил., табл. — ISBN 978-5-7782-3758-2. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574625>.

3. Безик, В. А. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие / В. А. Безик. — Брянск: Брянский ГАУ, 2023. — 38 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/385442>.

5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2025.

2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2025.

3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2025.

4. Новости электротехники: электрон. журнал. Подписной индекс 14222. - Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>.

5.4 Интернет-ресурсы

— <http://electrichelp.ru/elektricheskie-mashiny-v-pomoshh-studentu/> - информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов

— <http://www.dom-eknig.ru/texnicheskie/19960-elektromehnika.html> - каталог бесплатных книг по электромеханике (электронные ресурсы);

— <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»; Каталог курсов, MOOK: «Электрические машины».

— <https://minobrnauki.gov.ru> — Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

— <http://www.edu.ru> — Федеральный портал «Российское образование»;

— <http://window.edu.ru> — Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;

— <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;

— <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;

— <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»;

— <https://aist.osu.ru> - Система АИССТ - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- компьютеризированные посадочные места по количеству обучающихся;
- компьютеризированное рабочее место преподавателя;
- доска аудиторная;
- комплект учебно-методической документации;
- информационно-дидактическое обеспечение;
- информационные стенды;
- наглядные пособия;
- операционная система РЕД ОС
- пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- САПР Компас-3D
- 7zip — архиватор: P7Zip
- веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях. Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория:

- лаборатория «Электроснабжение» (аудитория 2104).

Для проведения лабораторных работ используются универсальные лабораторные стенды. Базовые эксперименты выполняются на комплектах типового лабораторного оборудования.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Переходные процессы в электроэнергетических системах» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника;

Методические рекомендации 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.В.8 Автоматизированный электропривод

Форма обучения: очная

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 8 от "04" апреля 2025 г.

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


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

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