

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Постякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
"31" августа 2023 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

Заочная

Кумертау 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод» /сост. А.В. Богданов. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023

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

© Богданов А.В., 2023
© Кумертауский филиал ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и умений в области управления электроприводом.

Задачи:

- познакомить с современным состоянием развития электропривода и основных направлениях его совершенствования в будущем.

- изучить математическое описание статических и динамических процессов механической части электропривода и процессов преобразования энергии в основных двигателях постоянного и переменного тока; механические и электромеханические характеристики этих двигателей, способы регулирования координат электропривода и основы выбора мощности электродвигателей.

- научить анализировать влияние изменений параметров, настроек и внешних воздействий на работу электропривода.

- научить экспериментально снимать характеристики электропривода и рассчитывать их 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: конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических двигателей, генераторов и преобразователей Уметь: выбирать, подключать и испытывать электрические машины Владеть: навыками выбора и монтажа электрических машин
ПК*-2 Способен	ПК*-2-В-12 Демонстрирует знание	Знать:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	структуры механической части электропривода и электромеханических преобразователей, методы расчета и экспериментального определения их параметров	<p>схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства, электромеханические характеристики двигателей, методы выбора мощности двигателей для различных режимов работы производственных механизмов, способы регулирования скорости двигателей постоянного и переменного тока.</p> <p>Уметь: использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, рассчитывать и выбирать пусковые и регулировочные сопротивления, производить расчеты, связанные с выбором мощности двигателя для производственного механизма, выбрать тип двигателя, его конструктивное исполнение в зависимости от режима и условий работы.</p> <p>Владеть: первоначальными навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов, решением практических задач при использовании электрических приводов в своей профессиональной деятельности.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	8,25	11,5	19,75
Лекции (Л)	4	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	99,75	132,5	232,25
- выполнение контрольной работы (КонтрР);		20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	45	67,5	112,5
- подготовка к лабораторным занятиям;	54,75	45	99,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика электропривода	26	1	-	-	25
2	Механические характеристики электрических двигателей постоянного тока и способы регулирования их скорости	28	1	-	2	25
3	Механические характеристики электрических двигателей переменного тока и способы регулирования их скорости	28	1	-	2	25
4	Переходные процессы в электроприводах	26	1	-	-	25
	Итого:	108	4		4	100

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Определение необходимой мощности двигателей	49	2		2	45
6	Автоматическое управление электроприводами в разомкнутых системах	49	2		2	45
7	Замкнутые системы электроприводов постоянного и переменного тока	46	2			44
	Итого:	144	6		4	134
	Всего:	252	10		8	234

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика электропривода. Механические характеристики производственных механизмов и электрических двигателей. Установившиеся режимы. Уравнение движения электропривода и его решение.

Раздел 2. Механические характеристики электрических двигателей постоянного тока и способы регулирования их скорости. 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.

Раздел 3. Механические характеристики двигателей переменного тока и способы регулирования их скорости. Механические характеристики асинхронного двигателя и способы регулирования его скорости. Механические характеристики синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности. Шаговый электродвигатель.

Раздел 4. Переходные процессы в электроприводах. Переходные процессы в электроприводах постоянного и переменного тока, определяемые механической инерционностью, при питании от электрической сети.

Раздел 5. Определение необходимой мощности двигателей. Нагрев и охлаждение электрических двигателей, номинальные режимы их работы.

Раздел 6. Автоматическое управление электроприводами в разомкнутых системах. Принципы управления электродвигателями в разомкнутых релейно-контакторных системах. Типовые узлы схем управления двигателями постоянного и переменного тока.

Раздел 7. Замкнутые системы электроприводов постоянного и переменного тока. САР угловой скорости двигателей с различными обратными связями. САР скорости и момента в системе ИТ-Д. САР скорости в системе ТП-Д. Система ТПЧ-АД.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение механической характеристики двигателя постоянного тока с независимым и последовательным возбуждением	2
2	3	Пуск трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором с регистрацией и отображением режимных параметров на компьютере	2
3	5	Снятие и определение характеристик холостого хода трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
4	6	Снятие и определение характеристик короткого замыкания трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (7 семестр)

Рассчитать пусковой реостат для заданного типа двигателя при нагрузке на его валу $M = 0.8 \cdot M_{ном}$ и полном потоке возбуждения.

Изобразить схему включения двигателя совместно с пусковым реостатом и указанием ступеней сопротивления.

Определить модуль статической жесткости β естественной механической характеристики двигателя (по вариантам)

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. Бекишев, Р. Ф. Электропривод: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490127>.

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>.

5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2023.
2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2023.
3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2023.
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/tehnicheskie/19960-elektromehanika.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;
- лицензионное программное обеспечение: операционная система РЕД ОС, пакет офисных программ LibreOffice, КОМПАС-3D;
- основные прикладные программы: текстовый редактор, электронные таблицы, система управления базами данных, программа разработки презентаций, средства электронных коммуникаций, интернет-браузер, справочно-правовая система;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

- лаборатория «Электропривода и релейной защиты» (аудитория 2104).

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

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено 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 «Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод» 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: заочная

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий

наименование кафедры

протокол № 1 от "31 " августа 2023 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий

наименование кафедры

подпись



А.В. Богданов
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП

должность

подпись



А.В. Богданов
расшифровка подписи

должность

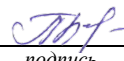
подпись

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от "31 " августа 2023 г.

Председатель НМС

подпись



Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭПП

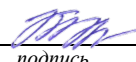
подпись



А.В. Богданов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

подпись



С.Н. Козак
расшифровка подписи