

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 $M = 0.8 \cdot M_{\text{ном}}$ 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

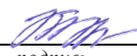
подпись



А.В. Богданов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

подпись



С.Н. Козак
расшифровка подписи