

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **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

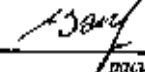
*Очная*

Год набора 2023


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин  
наименование кафедры

протокол № 6 от " 10 " 02 2023 г.


Декан строительного-технологического факультета  Завьялова И.В.  
подпись расшифровка подписи

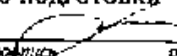
Исполнители:

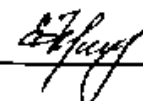
Доцент  М.А. Вильданова  
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М. А. Зорина  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  О. С. Манакова  
код наименования личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  Е.В. Фролова  
личная подпись расшифровка подписи

© Вильданова М.А., 2023  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- изучение общих физических закономерностей электропривода, особенностей взаимодействия элементов электромеханической системы, характер статических и динамических процессов, как в разомкнутой, так и в замкнутой обратными связями по главным координатам системах.

**Задачи:**

а) получить представление о современном состоянии развития электропривода и основных направлениях его совершенствования в будущем.

б) 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.

в) уметь анализировать влияние изменений параметров, настроек и внешних воздействий на работу электропривода и механизма, пользуясь для этого физическими представлениями и важнейшими математическими соотношениями.

г) 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.18 Основы электроизмерений, Б1.Д.Б.19 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.20 Техническая механика, Б1.Д.Б.21 Электрические машины, Б1.Д.Б.22 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.Б.23 Электроника*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.12 Релейная защита и автоматика, Б1.Д.В.17 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, 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	<b><u>Знать:</u></b> - типовые технические решения и системы АЭП; - алгоритмы управления электроприводами. <b><u>Уметь:</u></b> - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. - выбирать оптимальный тип электродвигателя и частотного преобразователя в соответствии с техническим заданием и делать необходимые расчёты. <b><u>Владеть:</u></b> - методами расчета АЭП; - навыками обоснования наиболее целесообразного технического решения при проектировании.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-12 Демонстрирует знание структуры механической части электропривода и электромеханических преобразователей, методы расчета и экспериментального определения их параметров	<b><u>Знать:</u></b> - основные виды и характеристики электродвигателей; - основные методы регулирования угловой скорости электродвигателей. <b><u>Уметь:</u></b> - анализировать режимы работы схем и устройств различного функционального назначения. <b><u>Владеть:</u></b> - навыками анализа работы средств измерения и контроля, реализованных электрическими и электронными аппаратами. - методами диагностирования неисправностей узлов электропривода.

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>31,25</b>	<b>66,5</b>
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)		14	14
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<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 рубежному контролю)	<b>108,75</b>	<b>76,75</b>	<b>185,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	35	4		4	27
2	Механика электропривода	36	4		4	28
3	Статические свойства электродвигателей постоянного тока	36	4		4	28

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Статические свойства электродвигателей переменного тока	35	6		4	27
	Итого:	144	18		16	110

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	28	4	4		20
6	Общие принципы построения автоматизированного электропривода	28	4	4		20
7	Разомкнутые системы автоматического управления	27	4	4		19
8	Замкнутые системы автоматического управления	25	4	2		19
	Итого:	108	16	14		78
	Всего:	252	34	14	16	188

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

##### Раздел №1 Введение

Предмет, место, роль и содержание дисциплины. Основные понятия. Тенденции развития.

##### Раздел №2 Механика электропривода

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

##### 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.

##### 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.

##### 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 Общие принципы построения автоматизированного электропривода**

Ручной, полуавтоматический и автоматический способы управления. Виды автоматизации: автоматический контроль, автоматическое управление, автоматическое регулирование, автоматическое поддержание точности управления, автоматическое слежение за определенным параметром. Разомкнутые и замкнутые системы управления.

## **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
1,2	1	Изучение типовых панелей управления электроприводами крановых механизмов	4
3,4	2	Моделирование схемы автоматизированного управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном	4
5,6	3	Исследование автоматизированной системы управления насосной установкой башенного типа	4
7,8	4	Логический анализ релейных схем. Аналитические способы построения релейных схем и схем с применением логических элементов	4
		Итого:	16

### **4.4 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Статические характеристики и режимы работы электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения	2
2	3	Статические характеристики и режимы работы электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения	2
3	4	Статические характеристики и режимы работы электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором	2
4	4	Статические характеристики и режимы работы электропривода с асинхронным короткозамкнутым двигателем	2
5	7	Пуск и динамическое торможение двигателя постоянного тока в функции времени, скорости, тока в электроприводе с силовыми резисторами	2
6	7	Пуск и динамическое торможение двигателя постоянного тока в функции времени, тока	2
7	7	Пуск, реверс и торможение противовключением асинхронного двигателя в функции скорости	2
		Итого:	14

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / В. Т. Сысенко. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 52 с. - ISBN 978-5-7782-3963-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152161>

### **5.2 Дополнительная литература**

1 Симаков, Г. М. Системы расчета автоматизированного электропривода : учебное пособие : [16+] / Г. М. Симаков, Ю. В. Панкрац, Д. А. Котин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 147 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575042> (дата обращения: 09.03.2023). – Библиогр.: с. 129-131. – ISBN 978-5-7782-3866-4. – Текст : электронный.

2 Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г. М. Симаков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 103 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277>

3 Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие : [16+] / Г. М. Симаков, А. М. Бородин, Д. А. Котин, Ю. В. Панкрац ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575242>

### **5.3 Периодические издания**

1 Электроэнергетика. Сегодня и завтра: информационно-аналитический журнал. – Москва: Деловая пресса.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1 Информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.- Режим доступа <http://www.electrikpro.ru> -

2 Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники». – Режим доступа <http://www.news.elteh.ru>

3 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

4 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

5 <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал Российское образование

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

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 операционная система Microsoft Windows;

2 Microsoft Office;

3 операционная система: Linux RED OS MUROM 7.3.1;

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 программа аналогового, цифрового и смешанного моделирования и анализа цепей электронных устройств Micro-Cap 12;

5 Яндекс браузер;

6 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;

7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;

8 Электронно-библиотечная система РУКОНТ - Режим доступа: <https://rucont.ru/>;

9 Электронно-библиотечная система Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL29ubGluZQ==>

10 Электронно-библиотечная система ЛАНЬ – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL2xhbg==>

11 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL3puYW5pdW0=>

12 Электронно-библиотечная система "Консультант студента" – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL2tvbnN1bHRhbnQ=>

13 ООО "ИВИС" – Режим доступа: [https://dlib.eastview.com/browse/udb/12](https://dlib.eastview.com/browse/udb/12;);

14 Библиотека OCR Альдебаран – Режим доступа: <https://aldebaran.ru/>

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебными моделями электрических машин.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, электронным библиотечным системам