

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.3 Электрические машины»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)*  
(код и наименование направления подготовки)

*Энергетика*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Электрические машины» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 7 от "8" 02 2022г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

*Исполнители:*

ст. преподаватель

должность



подпись

А.В. Сидоров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

М.А. Зорина

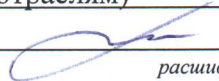
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

О.С. Манакова

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



расшифровка подписи

Е.В. Фролова

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** (цели) дисциплины: на основе изучения асинхронных и синхронных машин, машин постоянного тока, и трансформаторов изучить методы их конструирования эксплуатации и технического обслуживания.

### Задачи:

- изучить устройство, принцип действия, приемы по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторов, электрических машин переменного тока, электрических машин постоянного тока.
- изучить физические процессы, происходящие в электрических машинах;
- изучить принцип работы и основные характеристики электрических машин;
- понимать общие принципы построения электротехнических и электронных устройств.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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*-7 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин и работать с электроизмерительными приборами	ПК*-7-В-1 7.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ПК*-7-В-2 7.2 Анализирует режимы работы трансформаторов и электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик ПК*-7-В-3 7.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<b>Знать:</b> – устройство, принцип действия, приемы по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторов, электрических машин переменного тока, электрических машин постоянного тока; – физические процессы, происходящие в электрических машинах; – принцип работы и основные характеристики электрических машин; – общие принципы построения электротехнических и электронных устройств <b>Уметь:</b> – устанавливать приемы по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторов, электрических машин переменного тока, электрических машин постоянного тока; – обобщать физические процессы, происходящие в электрических машинах; – использовать принципы построения электротехнических и электронных устройств <b>Владеть:</b> – приемами по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторов, электрических машин переменного тока, электрических машин постоянного тока

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>27,5</b>	<b>27,5</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	<b>80,5</b> +	<b>80,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Трансформаторы	36	4	6	0	26
2	Электрические машины переменного тока	40	4	8	0	28
3	Электрические машины постоянного тока	36	4	4	0	28
	Итого:	108	12	14	0	82
	Всего:	108	12	14	0	82

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 Трансформаторы

Назначение и устройство трансформатора, его функции в автоматических системах. Принцип действия трансформатора. Эквивалентная схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Расчет параметров схемы замещения по паспортным данным. Параллельная работа трансформаторов. Особенности трехфазных трансформаторов. Понятие о группах соединений трех-фазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения

#### Раздел 2 Электрические машины переменного тока

Теория обобщенной электрической машины. Уравнение обобщенной электрической машины. Основные виды машин переменного тока и их сравнительный анализ. Электродвижущие силы обмоток переменного тока. Магнитное поле многофазной обмотки. Асинхронная и синхронная скорости. Типы асинхронных машин. Устройство бесколлекторных асинхронных машин. Принцип действия асинхронной машины. Скольжение. Режимы работы. Приведение асинхронной машины к схеме обобщенной электрической машины. Энергетическая диаграмма работы асинхронного двигателя. Механическая и реостатная характеристики. Устойчивая работа. Регулирование частоты вращения и реверсирование двигателя. Пуск асинхронного двигателя. Тормозные режимы. Принцип работы од-

нофазного асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором). Устройство синхронных машин, типы, принцип действия, режимы работы. Принцип действия трех-фазного синхронного генератора. Принцип действия синхронного двигателя. Упрощенная векторная диаграмма фазы синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронных двигателей. Преимущества и недостатки

### Раздел 3 Электрические машины постоянного тока

Машины постоянного тока. Типы. Принцип работы генератора постоянного тока. Устройство и принцип действия коллекторного двигателя

#### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчёт основных характеристик и параметров трёхфазного трансформатора	6
2	2	Расчёт основных характеристик и параметров асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4
3	2	Расчёт основных характеристик и параметров генератора постоянного тока	4
4	3	Схема управления ЭД с переключением со звезды на треугольник	4
		Итого:	14

#### 4.4 Контрольная работа (7 семестр)

Примерные задания по выполнению контрольной работы:

Задача 1 Для двигателя постоянного тока серии 2П параллельного возбуждения, технические данные которого приведены в таблице 1.2, определить: 1) потребляемую двигателем мощность; 2) суммарные потери мощности в двигателе; 3) потребляемый двигателем ток; 4) возбуждения и ток якоря; 5) противо-ЭДС; 6) электромагнитный вращающий момент двигателя, полезный момент на валу и момент холостого хода; 7) вычертите схему двигателя с пускорегулирующей аппаратурой и измерительными приборами.

Задача 2 Для трёхфазного трансформатора, технические данные которого указаны в таблице 1..3, определить: 1) коэффициент трансформации; 2) токи в обмотках трансформатора при заданной нагрузке; 3) коэффициент полезного действия при заданной нагрузке трансформатора; 4) напряжение на зажимах трансформатора при заданной нагрузке; 5) ток холостого хода; 6) активные и индуктивные сопротивления  $R_1$ ;  $R_2$ ;  $x_1$ ;  $x_2$ ; принять, что  $R_2' \approx R_1$   $x_2' \approx x_1$ .

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

Зарандия, Ж.А. Электрические машины и электропривод в электроэнергетике: учебное электронное издание: учебное пособие / Ж.А. Зарандия, Е.А. Печагин, Н.П. Моторина; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 113 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570586>.

## 5.2 Дополнительная литература

1 Телегуз, А.А. Электропривод: учебное пособие / А.А. Телегуз; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 98 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573951>.

2 Базулина, Т.Г. Основы электропривода: учебное пособие / Т.Г. Базулина, Н.А. Равинский. – Минск: РИПО, 2020. – 185 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599716>.

## 5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский госуд. университет печати им. И. Федорова.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1 Электрические машины. – Режим доступа: <https://engineering-solutions.ru/motorcontrol/electricmachine/>;

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

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

4 <http://katalog.iot.ru/index.php> – Федеральный портал «Российское образование»;

5 <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

## 5.5 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 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 Яндекс браузер;

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

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

7 <http://pravo.gov.ru/> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

## 6 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, 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 практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

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, электронным библиотечным системам.