

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

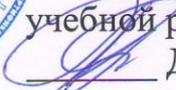
Факультет информационных технологий и автоматизации  
производственных процессов

Кафедра электромеханики им. А. Б. Зеленова



УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по  
учебной работе

  
Д. В. Мулов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины  
(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
(код, наименование направления)

Промышленная электроника  
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр  
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цель дисциплины.* Целью изучения дисциплины является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с использованием электрических машин в различных сферах производства, расчетом их параметров и характеристик.

*Задачи изучения дисциплины:* приобретение знаний, умений и навыков, позволяющих выпускнику подготовиться:

– к проектно-конструкторской деятельности, расчету, анализу и проектированию электроэнергетических элементов, объектов и систем;

– к научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с математическим моделированием процессов в электроэнергетических системах и объектах, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов;

– к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций ПК-4 и ПК-5 выпускника.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в часть блока 1, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль подготовки «Информационные технологии проектирования электронных устройств»).

Дисциплина реализуется кафедрой электромеханики им. А.Б. Зеленова. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Конструирование и надежность электронных устройств», «Электротехнологии в промышленности», «Системы электропитания», «Электропривод», «Электромагнитная совместимость электронных устройств и систем».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением электрических машин в различных сферах деятельности.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений по выбору электрических машин и их применению в различных электрических приводах и механизмах.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак. ч. для групп очной формы обучения, 12 ак. ч. для групп очно-заочной формы обучения, 6 ак. ч. для групп заочной формы обучения), лабораторные занятия (18 ак. ч. для групп очной формы обучения, 8 ак. ч. для групп очно-заочной формы обучения, 4 ак. ч. для групп заочной формы обучения) и самостоятельная работа студента (90 ак. ч. для групп очной формы обучения, 124 ак. ч. для групп очно-заочной формы обучения, 134 ак. ч. для групп заочной формы обучения).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре при очной форме обучения и в 6 семестре при очно-заочной и заочной формах обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Электрические машины» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-4	ПК-4.1 Демонстрирует навыки решения задач анализа и расчета характеристик электронных схем и устройств различного функционального назначения. ПК-4.2 Осуществляет расчет основных показателей надежности электронных устройств ПК-4.3 Выбирает тип элементов электронных схем с учетом технических требований к разрабатываемому устройству
ПК-5 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, электро-технических промышленных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-5	ПК-5.1 Формулирует цели и задачи проектирования электронных средств ПК-5.2 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов ПК-5.3 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-5.4 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак .ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	20	20
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	–	–
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	8	8
Подготовка к коллоквиумам	8	8
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену (зачету)	22	22
Промежуточная аттестация – зачет (З)	Э	Э
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
Ак. ч.	144	144
З. е.	4	4

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 5 тем:

- тема 1 (Электрические машины постоянного тока);
- тема 2 (Трансформаторы);
- тема 3 (Асинхронные машины);
- тема 4 (Синхронные машины);
- тема 5 (Электрические машины автоматических устройств).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведены в таблицах 3, 4 и 5 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч
1	Электрические машины постоянного тока	Место электрических машин в современном мире. Виды электрических машин, классификация, области применения. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного тока.	2	-	-	Вводное занятие	2
		Генераторы постоянного тока различных типов. Основные характеристики, области применения.	2	-	-	Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	2
		Двигатели постоянного тока различных типов. Способы пуска и регулирования частоты вращения.	2	-	-	-	-
		Рабочие характеристики двигателей постоянного тока различных типов.	2	-	-	Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением	2
		Электрические двигатели постоянного тока, используемые в устройствах автоматики	2	-	-	-	-
2	Трансформаторы	Принцип действия и конструкция современных силовых трансформаторов. Области применения.	2	-	-	Однофазный трансформатор	2
		Понятие приведенного трансформатора. Схема замещения приведенного трансформатора.	2	-	-	-	-
		Работа однофазного трансформатора на нагрузку. Векторные диаграммы, основные характеристики	2	-	-	-	-
		Особенности работы трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.	2	-	-	Параллельная работа трехфазных трансформаторов	2

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
3	Асинхронные машины	Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Режимы работы. Современные серии асинхронных двигателей.	2	–	–	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2
		Способы пуска и регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.	2	–	–	–	–
		Схемы замещения асинхронного двигателя. Рабочие характеристики.	2	–	–	–	–
4	Синхронные машины	Конструкция и принцип действия синхронных машин. Использование синхронных генераторов для получения электрической энергии.	2	–	–	Синхронный генератор	2
		Основные характеристики синхронных генераторов.	2	–	–	–	–
5	Электрические машины автоматических устройств	Синхронные двигатели. Способы пуска, основные характеристики.	2	–	–	Синхронный двигатель с электромагнитным возбуждением	2
		Силовые двигатели различных типов	2	–	–	–	–
		Информационные электрические машины (тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы)	2	–	–	Электромашинный усилитель	2
		Исполнительные двигатели различных типов.	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов			36				18

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак Ч	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак Ч	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак Ч
1	Электрические машины постоянного тока	Место электрических машин в современном мире. Виды электрических машин, классификации, области применения. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного тока.	2	–	–	Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	2
2	Трансформаторы	Принцип действия и конструкция современных силовых трансформаторов. Области применения.	2	–	–	Однофазный трансформатор	2
3	Асинхронные машины	Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Режимы работы. Современные серии асинхронных двигателей.	2	–	–	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2
4	Синхронные машины	Способы пуска и регулирования частоты вращения асинхронных двигателей. Конструкция и принцип действия синхронных машин.	2	–	–	–	–
5	Электрические машины автоматических устройств	Синхронный генератор. Синхронные двигатели. Способы пуска, основные характеристики Информационные электрические машины (тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы)	2	–	–	Синхронный двигатель с электромагнитным возбуждением	2
Всего аудиторных часов			12	–	–	–	8

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. Ч	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. Ч	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. Ч
1	Электрические машины постоянного тока	Место электрических машин в современном мире. Виды электрических машин, классификация, области применения. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного тока.	2	–	–	Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	2
3	Асинхронные машины	Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Режимы работы. Современные серии асинхронных двигателей.	2	–	–	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2
4	Синхронные машины	Конструкция и принцип действия синхронных машин. Синхронный генератор. Синхронные двигатели. Способы пуска, основные характеристики	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов			6	–	–	–	4

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала

([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)).

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-4, ПК-5	Экзамен	Комплект контролируемых материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 60 баллов;

- лабораторные работы – всего 40 баллов;

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Экзамен по дисциплине «Электрические машины систем автоматизации и бытовой техники» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.5), либо в результате тестирования. Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно

74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

### 6.2 Домашние задания

Для студентов очной формы обучения домашние задания не предусмотрены. Студенты очно-заочной и заочной форм обучения выполняют контрольную работу по имеющимся методическим указаниям (сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education>).

### 6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

### 6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

#### *Тема 1 Электрические машины постоянного тока*

- 1) Сформулируйте основные законы физики, лежащие в основе принципа действия машин постоянного тока.
- 2) Опишите конструкцию электрических машин постоянного тока.
- 3) Какова роль коллектора в электрических машинах постоянного тока?
- 4) Какое влияние оказывает реакция якоря машины постоянного тока на работу генераторов и двигателей?
- 5) Какие виды потерь мощности присутствуют в электрических машинах?
- 6) Приведите уравнение равновесия ЭДС генератора постоянного тока.
- 7) Какие существуют виды генераторов постоянного тока?
- 8) Поясните вид характеристик генераторов постоянного тока независимого возбуждения.
- 9) Сформулируйте условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.
- 10) Поясните вид характеристик генераторов постоянного тока параллельного возбуждения.
- 11) Какие существуют способы пуска двигателя постоянного тока?
- 12) Объясните вид механических характеристики двигателей постоянного тока с различными схемами возбуждения.
- 13) Как происходит регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения введением реостата в цепь якоря?

#### *Тема 2 Трансформаторы*

- 1) Объясните конструкцию и принцип действия силовых трансформа-

торов.

- 2) Приведите уравнения ЭДС и МДС трансформатора.
- 3) Объясните понятие приведенного трансформатора. Приведите схему замещения приведенного трансформатора.
- 4) Опишите режим холостого хода однофазного трансформатора.
- 5) Опишите режим короткого замыкания однофазного трансформатора.
- 6) Объясните вид внешней характеристики трансформатора.
- 7) Какие конструктивные схемы трехфазных трансформаторов вам известны?
- 8) Какие существуют условия параллельной работы трехфазных трансформаторов?
- 9) Как происходит параллельная работа трансформаторов при разных коэффициентах трансформации?
- 10) Как происходит параллельная работа трансформаторов при разных напряжениях короткого замыкания?
- 11) Возможна ли параллельная работа трансформаторов, принадлежащих к разным группам соединения обмоток?

### *Тема 3 Асинхронные машины*

- 1) Опишите конструкцию и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей.
- 2) Каким образом осуществляется получение кругового магнитного поля в трехфазных асинхронных двигателях?
- 3) Как работает асинхронная машина при неподвижном роторе? Как осуществляется приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора?
- 4) Как осуществляется приведение вращающегося ротора к неподвижному?
- 5) Объясните T – образную схему замещения асинхронной машины.
- 6) Какие существуют способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?
- 7) Какие существуют способы пуска асинхронных двигателей с фазным ротором?
- 8) Какие существуют способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?
- 9) Какие существуют способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с фазным ротором?
- 10) Объясните вид рабочих характеристик трехфазных асинхронных двигателей.

11) Объясните вид механической характеристики асинхронной машины.

#### *Тема 4 Синхронные машины*

1) Объясните принцип действия синхронного генератора и синхронного двигателя.

2) Какие конструктивные формы исполнения синхронных машин вам известны?

3) Как проявляется реакция якоря синхронного генератора?

4) Объясните вид характеристик синхронного генератора.

5) Как происходит параллельная работа синхронных генераторов с сетью?

6) Объясните вид угловых характеристик синхронных машин.

7) Проанализируйте уравнения мощности и момента синхронного двигателя.

8) Какие существуют способы пуска синхронных двигателей?

9) Объясните вид рабочих характеристик синхронного двигателя.

#### *Тема 5 Электрические машины автоматических устройств*

1) Какие требования предъявляются к исполнительным двигателям систем автоматики?

2) Какие конструкции асинхронных исполнительных двигателей вам известны?

3) Опишите различные способы управления асинхронными исполнительными двигателями.

4) Какие конструкции исполнительных двигателей постоянного тока вам известны?

5) Опишите различные способы управления исполнительными двигателями постоянного тока и приведите механические и регулировочные характеристики.

6) Какие требования предъявляются к тахогенераторам?

7) Какие особенности имеют тахогенераторы постоянного тока с электромагнитным возбуждением?

8) Какие особенности имеют тахогенераторы постоянного тока с постоянными магнитами?

9) Почему появляется асимметрия выходного напряжения тахогенераторов постоянного тока?

10) Объясните принцип действия асинхронных тахогенераторов.

11) Почему появляется нулевое напряжение асинхронных тахогенераторов и какие существуют способы его снижения?

12) Какое применение находят тахогенераторы в схемах автоматики?

13) Поясните конструкцию и принцип действия асинхронных тахогенераторов.

14) Как происходит работа однофазных сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах?

### **6.5 Вопросы для подготовки к экзаменам (тестовым коллоквиумам)**

1) Сформулируйте основные законы физики, лежащие в основе принципа действия машин постоянного тока.

2) Опишите конструкцию электрических машин постоянного тока.

3) Какова роль коллектора в электрических машинах постоянного тока?

4) Какое влияние оказывает реакция якоря машины постоянного тока на работу генераторов и двигателей?

5) Какие виды потерь мощности присутствуют в электрических машинах?

6) Приведите уравнение равновесия ЭДС генератора постоянного тока.

7) Какие существуют виды генераторов постоянного тока?

8) Поясните вид характеристик генераторов постоянного тока независимого возбуждения.

9) Сформулируйте условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.

10) Поясните вид характеристик генераторов постоянного тока параллельного возбуждения.

11) Какие существуют способы пуска двигателя постоянного тока?

12) Объясните вид механических характеристики двигателей постоянного тока с различными схемами возбуждения.

13) Как происходит регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения введением реостата в цепь якоря?

14) Объясните конструкцию и принцип действия силовых трансформаторов.

15) Приведите уравнения ЭДС и МДС трансформатора.

16) Объясните понятие приведенного трансформатора. Приведите схему замещения приведенного трансформатора.

17) Объясните вид внешней характеристики трансформатора.

18) Какие конструктивные схемы трехфазных трансформаторов вам известны?

19) Какие существуют условия параллельной работы трехфазных трансформаторов?

20) Как происходит параллельная работа трансформаторов при разных

коэффициентах трансформации?

21) Как происходит параллельная работа трансформаторов при разных напряжениях короткого замыкания?

22) Возможна ли параллельная работа трансформаторов, принадлежащих к разным группам соединения обмоток?

23) Опишите конструкцию и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей.

24) Каким образом осуществляется получение кругового магнитного поля в трехфазных асинхронных двигателях?

25) Как работает асинхронная машина при неподвижном роторе? Как осуществляется приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора?

26) Как осуществляется приведение вращающегося ротора к неподвижному?

27) Объясните T – образную схему замещения асинхронной машины.

28) Какие существуют способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?

29) Какие существуют способы пуска асинхронных двигателей с фазным ротором?

30) Какие существуют способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?

31) Какие существуют способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с фазным ротором?

10) Объясните вид рабочих характеристик трехфазных асинхронных двигателей.

32) Объясните вид механической характеристики асинхронной машины.

33) Объясните принцип действия синхронного генератора и синхронного двигателя.

34) Какие конструктивные формы исполнения синхронных машин вам известны?

35) Как проявляется реакция якоря синхронного генератора?

36) Объясните вид характеристик синхронного генератора.

37) Как происходит параллельная работа синхронных генераторов с сетью?

38) Объясните вид угловых характеристик синхронных машин.

39) Проанализируйте уравнения мощности и момента синхронного двигателя.

40) Какие существуют способы пуска синхронных двигателей?

- 41) Какие требования предъявляются к исполнительным двигателям систем автоматики?
- 42) Какие конструкции асинхронных исполнительных двигателей вам известны?
- 43) Опишите различные способы управления асинхронными исполнительными двигателями.
- 44) Какие конструкции исполнительных двигателей постоянного тока вам известны?
- 45) Опишите различные способы управления исполнительными двигателями постоянного тока и приведите механические и регулировочные характеристики.
- 46) Какие требования предъявляются к тахогенераторам?
- 47) Какие особенности имеют тахогенераторы постоянного тока с электромагнитным возбуждением?
- 48) Какие особенности имеют тахогенераторы постоянного тока с постоянными магнитами?
- 49) Почему появляется асимметрия выходного напряжения тахогенераторов постоянного тока?
- 50) Объясните принцип действия асинхронных тахогенераторов.
- 51) Почему появляется нулевое напряжение асинхронных тахогенераторов и какие существуют способы его снижения?
- 52) Какое применение находят тахогенераторы в схемах автоматики?
- 53) Поясните конструкцию и принцип действия асинхронных тахогенераторов.
- 54) Как происходит работа однофазных сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах?

## **6.6 Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Копылов, И. П. Электрические машины: учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 669 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18684-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545357> (дата обращения: 22.08.2024).

2. Встовский, А.Л. Электрические машины: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / А.Л. Встовский . — М. : ИНФРА-М ; Красноярск : СФУ, 2022 . — 462 с. : ил. — ( Высшее образование: Бакалавриат ) . — ISBN 978-5-16-016213-3. [http://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q\\_3](http://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_3). В наличии 5 экземпляров

3. Галишников, Ю. П. Трансформаторы и электрические машины: / Ю.П. Галишников. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 216 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618465> (дата обращения 22.08.24)

#### *Дополнительная литература*

1. Вольдек, А.И. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов / А.И. Вольдек. — Л.: Энергия, 1974. — 840 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

2. Кацман, М. М. К Электрические машины: Учеб. для электротехн. средн. спец. учебных заведений / М. М Кацман. — 4-е изд. — М: Высш. шк, 2003. — 469 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

3. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. В 2-х т. Том 1: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2004. — 656 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

4. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: Учебник для вузов. В 2-х т. Том 2. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2004. — 532 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

5. Юферов, Ф.М. Электрические машины автоматических устройств [Текст]: учеб. для вузов / Юферов Ф.М. – М. : Высш. школа, 1988. – 479 с.

6. Хрущев, В.В. Электрические машины систем автоматики [Текст]: учеб. для вузов / Хрущев В.В. – Л. : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 363 с.

### *Учебно-методическое обеспечение*

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы Т3 «Параллельная работа трехфазных трансформаторов» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 2 курса всех форм обуч.) / сост. Л.Н. Комаревцева, А.П. Овчар, А.К. Ровенская ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 12 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

2. Методические указания к выполнению лабораторной работы Т1 «Однофазный трансформатор» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 2 курса всех форм обуч.) / сост. Л.Н. Комаревцева, А.П. Овчар, А.К. Ровенская ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 13 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы А2 «Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 3 курса всех форм обуч.) / сост. Л.Н. Комаревцева, А.П. Овчар, А.К. Ровенская ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 17 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

4. Методические указания к выполнению лабораторной работы П2 «Генератор постоянного тока параллельного возбуждения» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 2 курса всех форм обуч.) ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 21 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

5. Методические указания к выполнению лабораторной работы П1 «Генератор постоянного тока независимого возбуждения» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 2 курса всех форм обуч.) / сост. Л.Н. Комаревцева, А.П. Овчар, А.К. Ровенская ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 23 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

6. Методические указания к выполнению лабораторной работы А4 «Двигатель Шраге–Рихтера» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 3 курса всех форм обуч.) / сост. Л.Н. Комаревцева, А.П. Овчар, А.К. Ровенская ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 12 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

7. Методические указания к выполнению лабораторной работы А1 «Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» по курсу «Электрические машины»: (для студ. напр. подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 3 курса всех форм обуч.) ; Каф. Электрических машин и аппаратов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 20 с. <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474>

## **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Мультимедийная аудитория. (30 посадочных мест),</i> оборудованная специализированной (учебной) мебелью, рабочее место преподавателя (ПК: монитор + системный блок) – 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.), проектор EPSON EB-X7 – 1 шт, широкоформатный экран.</p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</p> <p><i>Компьютерный класс (25 посадочных мест),</i> оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер Intel Celeron 2,8 GHz;</li> <li>- Компьютер HEDY;</li> <li>- Компьютер 80386DX;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 600 MHz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 2.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 1,3 Ghz.</li> <li>- Компьютер AthlonXP 1.92 Ghz;</li> <li>- Компьютер AMD Duron 1.79 Hhz;</li> <li>- Компьютер AMD Athlon 3200 Mhz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер AMD Athlon 64 x2 Dual Core Proceggor 400+.</li> </ul> <p>Доска аудиторная– 1 шт.</p> <p><i>Лаборатория электрических машин (25 посадочных мест)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лабораторный стенд для исследования машин постоянного тока и асинхронных двигателей- 2</li> <li>- Лабораторный стенд для исследования синхронных машин - 2</li> <li>- Лабораторный стенд для исследования трехфазных трансформаторов - 2</li> <li>- Лабораторный стенд для исследования однофазного трансформатора - 1</li> </ul>	<p>ауд. 129 корп. первый</p> <p>ауд. 229 корп. первый</p> <p>ауд 130, корп. первый</p>



## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	