

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневецкий Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b90ca057

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**

Надежность электрооборудования

(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты

(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Надежность электрооборудования» является:

- формирование системы знаний по статистике и анализу отказов электрических машин и аппаратов (ЭМиА), по теории и практике применения методов расчетов и обеспечения надежности, прогнозирования технического состояния электрооборудования (электрических машин, электрических аппаратов и др.);

- изучение основных понятий и терминов теории надежности: стандартизация в области надежности технических изделий; периоды работы технических изделий; основные законы распределения отказов ЭМиА; структурная надежность сложных систем; надежность изоляции, надежность основных узлов электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры; математические модели надежности; основные методы оценки надежности ЭМиА;

- обработка результатов испытаний на надежность; определение законов распределения отказов по экспериментальным данным; методы планирования экспериментов по определению показателей надежности.

Задачами освоения дисциплины являются: приобретение практических знаний по расчету и прогнозированию надежности электрических машин и аппаратов и их узлов; применение этих знаний при проектировании, в технологии изготовления и эксплуатации электрических машин и аппаратов.

Дисциплина направлена на формирование компетенций ПК-3.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в часть Блока 1, «Элективные дисциплины (модули)».

Дисциплина реализуется кафедрой электромеханики им. А. Б. Зеленова. Основывается на базе дисциплин ОПОП подготовки бакалавра: «Электротехнические материалы», «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты».

Математические и естественнонаучные дисциплины формируют начальные знания и умения необходимые для изучения дисциплины «Надежность электрооборудования».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Надежность электрооборудования», являются необходимыми для изучения дисциплин: «Расчет и проектирование электрических машин», «Высоковольтные электрические аппараты», «Взрывобезопасное электрооборудование и др., а также при выполнении курсовых проектов, научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы бакалавра.

Изучение дисциплины дает основу для использования полученных знаний и навыков в последующей работе на предприятиях по специальности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 126 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для групп ЭМА, 4 ак.ч. для группы ЭМА-з), лабораторные занятия (18 ак.ч. для групп ЭМА, 4 ак.ч. для группы ЭМА-з) и самостоятельная работа студента (54 ак.ч. для групп ЭМА, 100 ак.ч. для группы ЭМА-з).

Дисциплина изучается на 3 курсе бакалавриата в 6 семестре по очной форме обучения и на 4 курсе бакалавриата в 8 семестре по заочной. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Надежность электрооборудования» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен организовывать и выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, испытаниям и модернизации объектов профессиональной деятельности на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, результатов диагностирования, а также правил технического обслуживания и ремонта.	ПК-3	<p>ПК-3.1. Организует и выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности, обеспечивает их бесперебойную работу.</p> <p>ПК-3.2. Управляет деятельностью по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3.3. Способен модернизовать объекты профессиональной деятельности на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, результатов диагностирования, а также правил технического обслуживания и ремонта.</p>

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак.ч.

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

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
		6
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:	54	54
Проработка лекционного материала	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	–	–
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Обработка результатов исследований	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе (защите ЛБ)	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	7	7
Работа в библиотеке, Интернете	8	8
Подготовка к зачету	12	12
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	108
	з.е.	3

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема1 (Общие вопросы надежности электрических машин, аппаратов и их узлов);
- тема2 (Надежность сложных систем электрооборудования);
- тема 3 (Оценка надежности электрооборудования);
- тема 4 (Ускоренные испытания на надежность. Планирование эксперимента);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и таблице 4, 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 лабораторно-практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие вопросы надежности электрических машин, аппаратов и их узлов	Введение. Проблема надежности и ее значение для современной техники.	2	Вводное занятие. Ознакомление с перечнем лабораторно-практических занятий, их содержанием. Общий инструктаж о правилах по технике безопасности. Выдача индивидуального задания №1(см. МУ).	2	-	-
		Статистика и анализ повреждений электрических машин: синхронных машин, машин постоянного тока.					
		Расчет экономически оптимальных значений показателей надежности электрических машин.	2	Стандартизация в области надежности технических изделий, в том числе электрических машин, электрических аппаратов.	2	-	-
		Основные понятия и термины теории надежности. Классификация отказов.	2			-	-
		Периоды работы технических изделий («кривая жизни» технических изделий), параметры, которые их характеризуют.	2	Характеристика основных законов распределения отказов (повреждений).	2		
2	Надежность сложных систем электрооборудования	Структурная надежность сложных систем: последовательное, параллельное и смешанное соединение блоков.	2				
		Надежность коллекторно-щеточного узла и контактных колец.	2	Защита индивидуального задания №1. Выдача индивидуального задания №2(см. МУ).	2	-	-
		Надежность изоляции обмоток электрических машин. Математическая модель	2		2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторно-практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	
		Надежность подшипниковых узлов электрических машин. Математические модели.	2			-	-	
3	Оценка надежности электрооборудования	Основные методы оценки надежности электрических машин. Метод последовательного анализа.	2	Определительные испытания и оценка надежности по данным эксплуатации.	2	-	-	
		Общая характеристика контрольных испытаний. Основные положения методики контрольных испытаний на надежность.	2				-	
		Обработка результатов испытаний графическим методом. Определение закона распределения отказов.	2	Выделение наиболее информативных показателей работоспособности электрических машин.			-	-
		Диагностика и прогнозирование технического состояния электрических машин.	2				-	-
4	Ускоренные испытания на надежность. Планирование эксперимента.	Примеры моделей эксплуатационной надежности электрических машин.	2	Методы планирования экспериментов	2	-	-	
		Определение коэффициентов ускоренных испытаний	2				-	
		Матрица планирования полного факторного эксперимента.	2	Пример методики ускоренных испытаний электрических машин на надежность.	2			
		Планирование эксперимента в условиях ограниченного объема выборки.	2					

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы лабораторно-практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
		Коллоквиум	2	Защита индивидуального задания №2	2	-	-
Всего аудиторных часов			36		18	-	-

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

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы лабораторно-практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1-4	Общие вопросы надежности электрических машин, аппаратов и их узлов. Надежность сложных систем. Оценка надежности электрооборудования. Ускоренные испытания на надежность.	Проблема надежности и ее значение для современной техники. Основные понятия и термины теории надежности. Классификация отказов. Структурная надежность сложных систем: последовательное соединение блоков, параллельное и смешанное соединение блоков.	4	Вводное занятие. Статистика и анализ повреждений электрических машин: асинхронных, синхронных машин, машин постоянного тока. Периоды работы технических изделий («кривая жизни» технических изделий), параметры, которые их характеризуют.	2	-	-
				Характеристика основных законов распределения отказов (повреждений). Основные методы оценки надежности электрических машин. Метод последовательного анализа.	2	-	-
Всего аудиторных часов			4		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» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

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-3	зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

#### *очная форма*

- лабораторно-практические занятия - всего 30 баллов;
- коллоквиум — 20 баллов;
- индивидуальные задания ИЗ№1 и ИЗ№2 – всего 50 баллов.

#### *заочная форма*

- лабораторно-практические занятия - всего 20 баллов;
- контрольное задание (индивидуальное задание № 1 и индивидуальное задание № 2) – всего 80 баллов.

Зачет 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.

Зачет по дисциплине «Взрывобезопасное электрооборудование» 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. 6.4), 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 заочной формы обучения выполняют контрольную работу по имеющимся методическим указаниям.

### 6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

### 6.4 Оценочные средства (вопросы и задания) для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

*Тема1 Общие вопросы надежности электрических машин, аппаратов и их узлов.*

- 1) Назовите основные понятия и определения надежности электрооборудования.
- 2) Что относится к показателям надежности?
- 3) Какие факторы влияют на надежность электрооборудования?
- 4) Обоснуйте показатели надежности при минимальных затратах.
- 5) Приведите вероятность безотказной работы в течение наработки.
- 6) Приведите законы распределения наработки до отказа при оценивании надежности электрооборудования.
- 7) Какие существуют виды резервирования?
- 8) Как производится статистическая оценка показателей надежности систем?

*Тема2 Надежность сложных систем электрооборудования.*

- 1) Опишите структурную надежность сложных систем при различном соединении блоков.
- 2) Приведите краткую характеристику испытаний: объединенных по цели, по виду воздействия, по продолжительности проведения.
- 3) Какие различают испытания для изделий, освоенных производством?

4) Какие различают критерии работоспособности и критерии отказа коллекторно-щеточного узла в электрических машинах?

5) Какой критерий работоспособности наилучшим образом оценивает надежность контактных колец?

6) Какие факторы оказывают влияние на надежность подшипниковых узлов электрических машин?

7) Какие применяются модели надежности изоляции обмоток электрических машин?

8) Как оценивается надежность работы контактов реле, контакторов при замыкании и размыкании электрической цепи?

### *Тема 3 Оценка надежности электрооборудования.*

1) Назовите отличия в вычислении показателей надежности восстанавливаемых систем от невосстанавливаемых.

2) Назовите характеристики параметрической надежности электрооборудования.

3) Назовите статистические методы оценки надежности электрооборудования.

4) Назовите основные шаги повышения надежности электрооборудования.

5) Назовите виды законов распределения отказов.

6) . Приведите общую характеристику контрольных испытаний на надежность.

7) Приведите основные положения методики контрольных испытаний на надежность.

8) Опишите процесс обработки результатов испытаний графическим методом.

### *Тема 4 Особенности конструирования и изготовления взрывобезопасных электрических машин*

1) Каким образом производится расчет показателей надежности с учетом условий эксплуатации?

2) Какие существуют методы экспериментальной оценки надежности?

3) В чем заключается особенность метода последовательного анализа при испытаниях на надежность?

4) Сущность определительных испытаний?

5) К чему сводится планирование определительных испытаний и оценки надежности по данным эксплуатации.

6) Приведите примеры методики ускоренных испытаний электрических машин на надежность.

7) Приведите пример методики ускоренных испытаний электрических машин на надежность.

8) Каким образом учитываются требования к надежности ЭМ и А при проектировании?

### **6.5 Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (коллоквиуму)**

1. Перечислите объективные причины все возрастающей проблемы надежности технических систем и, в частности, электрических машин и аппаратов?

2. Какими приемами пользуются при исследовании надежности систем или отдельных технических изделий, в том числе на примере электрических машин (или аппаратов)?

3. Какими причинами вызываются отказы асинхронных двигателей?

4. Какими причинами вызываются отказы синхронных машин?

5. Какими причинами вызываются отказы машин постоянного тока?

6. Какие существуют пути обеспечения и повышения надежности ЭМ и А?

7. Какими основными понятиями и терминами пользуются при изучении вопросов теории и расчетов надежности элементов и систем технических изделий?

8. Какими показателями надежности пользуются в практических расчетах?

9. Какие различают периоды работы технических изделий?

10. Что называется структурной надежностью и как следует производить расчеты структурных схем надежности при последовательном, параллельном и смешанном соединении в них элементов (блоков)?

11. Какие законы распределения отказов могут наблюдаться при работе ЭМ и А и краткая их характеристика?

12. В чем заключается физический смысл функции распределения экстремальных значений и ее практическое применение?

13. Что представляет собой модель «слабейшего звена» и ее практическое применение?

14. Какие применяются модели надежности коллекторно-щеточного узла в электрических машинах?

15. Какие различают критерии работоспособности и критерии отказа коллекторно-щеточного узла в электрических машинах?

16. Какая существует методика расчета надежности щеточного узла?

17. Какой критерий работоспособности наилучшим образом оценивает надежность контактных колец?

18. Какие факторы оказывают влияние на надежность подшипниковых узлов электрических машин?

19. Приведите критерии работоспособности подшипниковых узлов?

20. На чем основывается расчет подшипников на долговечность?

21. Какие факторы учитываются при расчетах долговечности изоляции ЭМиА?
22. Какие применяются модели надежности изоляции обмоток электрических машин?
23. Какие факторы оказывают влияние на надежность конденсаторов?
24. Какие факторы определяют надежность обмоток реле, контакторов, дросселей?
25. Как определяется надежность и срок службы обмоток реле, контакторов, дросселей?
26. Как оценивается влияние сопротивления изоляции на срок службы обмоток реле, контакторов, дросселей?
27. Как оценивается влияние износа изоляции на срок службы обмоток реле, контакторов, дросселей?
28. Как оценивается надежность работы электромагнитных реле (промежуточных, управления и др.)?
29. Как оценивается надежность работы полупроводниковых диодов и триодов?
30. Как производится определение расчетных показателей надежности пускорегулирующей аппаратуры для электрических машин?
31. При каких допущениях производятся ориентированные расчеты надежности ЭМ и А?
32. Каким образом производится расчет показателей надежности с учетом условий эксплуатации?
33. Какие существуют методы экспериментальной оценки надежности?
34. Приведите общую характеристику контрольных испытаний на надежность.
35. В чем заключается особенность метода последовательного анализа при испытаниях на надежность?
36. Сущность определительных испытаний?
37. К чему сводится планирование определительных испытаний и оценка надежности по данным эксплуатации.
38. Что включает в себя обработка полученных результатов при определительных испытаниях?
39. Какими методами производится оценка степени совпадения эмпирической и теоретической кривых распределения отказов?
40. Что лежит в основе метода экспертных оценок при определении критериев работоспособности основных узлов электрических машин? Приведите пример этого метода.

41. Приведите пример моделей эксплуатационной надежности электрических машин.

42. Как устанавливается функциональная связь коэффициента ускорения и факторов форсировки при ускоренных испытаниях на надежность?

43. Укажите назначение и сущность методов теории планирования экспериментов.

44. Приведите краткую характеристику испытательного оборудования и подготовку двигателей к ускоренным испытаниям на надежность.

45. Приведите пример методики ускоренных испытаний электрических машин на надежность.

46. Перечислите показатели надежности невосстанавливаемых объектов и поясните их физический смысл.

47. Перечислите показатели надежности восстанавливаемых объектов и поясните их физический смысл.

48. Опишите структурную надежность сложных систем при последовательном соединении блоков.

49. Опишите структурную надежность сложных систем при параллельном соединении блоков.

50. Опишите структурную надежность сложных систем при смешанном соединении блоков.

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

По дисциплине курсовой проект (работа) не предусмотрен.

## **6.7 Контрольная работа (заочная форма обучения)**

В контрольную работу (индивидуальное практическое задание № 1 и индивидуальное практическое задание № 2), которую должны выполнить студенты заочной формы обучения, входит два теоретических вопроса и два практических задания. Предусмотрена защита в форме собеседования по содержанию поставленных вопросов.

Список теоретических вопросов по вариантами приведен в методических указаниях (сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education>)

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-9036-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183737> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щурин, К. В. Надежность машин: учебное пособие / К. В. Щурин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206744> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212927> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Грибкова, Н. В. Основы теории надежности: учебное пособие / Н. В. Грибкова. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2022. — 157 с. — ISBN 978-5-7641-1757-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279014> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Нетес, В. А. Основы теории надежности: учебное пособие / В. А. Нетес. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-9912-0820-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448391> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Галков, А. В. Основы теории надежности: учебное пособие / А. В. Галков, А. Г. Киренчев, С. В. Скоробогатов. — Иркутск: ИФ МГТУ ГА, 2023. — 109 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/451223> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *Дополнительная литература*

1. Гольдберг, О.Д. Надежность электрических машин: учебник для студ. вузов по напр. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" по спец. "Электромеханика" / О.Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга. — М.: Академия, 2010. — 288 с.: ил. + прил. Научная библиотека ДонГТУ – 3 экз.

2. Котеленец Н.Ф., Кузнецов Н.Л. Испытания и надежность электрических машин: Учебное пособие для вузов по спец. «Электромеханика».- М.: Высш. шк., 1988.-232 с., ил. Научная библиотека ДонГТУ – 61 экз.

3. Ермолин Н.П., Жерихин И.П. Надежность электрических машин. – Л.: Энергия, 1976.-248 с., ил. Научная библиотека ДонГТУ – 20 экз.

4. Васильева, Т. Н. Надежность электрооборудования и систем электропитания : монография / Т. Н. Васильева. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-9912-0468-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111033> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Арнополин, А.Г. Взрывозащищенная пускорегулирующая аппаратура и аппаратура управления [Текст] / А.Г. Арнополин, Н.Ф. Шевченко. - М.: Энергия, 1970.- 168 с. Научная библиотека ДонГТУ – 9 экз.

6. Шевченко, Н.Ф. Взрывозащищенное электрооборудование [Текст]/ Н.Ф. Шевченко, А.Г. Арнополин.- М.: Недра, 1972. – 264с. Научная библиотека ДонГТУ – 7 экз.

В распоряжении студента есть свободный доступ к сети Internet, методические указания на электронном носителе.

### ***Учебно-методическое обеспечение***

1. Программа, методические указания и семестровые практические задания по дисциплине «Надежность электрооборудования» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», по специальности «Электрические машины и аппараты» (для бакалавров всех форм обучения) / Сост. В.Г. Стройников. – Алчевск, ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. – 55 с. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education>.

## **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:            Стол, лабораторный для исследований электропроводности твердых диэлектриков, стол лабораторный для исследований изоляции электрических кабелей, высокого и низкого напряжения, стол лабораторный для исследования поверхностного перекрытия изоляторов, стол лабораторный для исследований электрической прочности твердых диэлектриков на постоянном напряжении, стол лабораторный для исследований магнитных свойств сердечников трансформатора осциллографическим методом, исследования конденсаторов.            Наглядные пособия.            Доска аудиторная– 1 шт.            Столы 12шт (24 посадочных места).</p>	<p>ауд. 232_корп. <u>первый</u></p>
<p>Специальные помещения:            Стол лабораторный для исследования тепловых реле и ЭДУ. Стол лабораторный для исследования магнитных пускателей и электромеханических датчиков. Стол лабораторный для исследования переходного сопротивления поляризованных реле. Стол лабораторный для исследований магнитных усилителей. Стол лабораторный для исследований электромагнитных контакторов. Стол лабораторный для исследования емкости системы коммутации и реле защиты. Стол лабораторный для исследования работы тиристорных выключателей и транзисторных усилителей. Стол лабораторный для исследования катушек электромагнитов и потенциометрического датчика. Стол лабораторный для исследования индукционного реле тока и герконов. Стол лабораторный для исследования плавких предохранителей и реле времени. Стол лабораторный для исследования характеристики резисторов и конденсаторов. Стол лабораторный для исследования электромагнитной совместимости контакторов. Осциллографы.            Доска для написания мелом.            Наглядные пособия            Раздаточный материал            Количество посадочных мест - 36 шт.</p>	<p>ауд. 230_корп. <u>первый</u></p>
<p>Специальные помещения:            Стол лабораторный для исследования асинхронных машин и машин постоянного тока. Стол лабораторный для исследования трехфазных трансформаторов. Стол лабораторный для исследования низкотемпературного нагрева. Стол лабораторный для исследования двигателя Шраге-Рихтера и однофазного трансформатора. Стол лабораторный для исследования асинхронного двига-</p>	<p>ауд. 130_корп. <u>первый</u></p>

<p>теля с фазным ротором и электромашинного усилителя. Стол лабораторный для исследования синхронного генератора. Стол лабораторный для исследования синхронного двигателя. Источник постоянного тока (ЗУК), Понижающий трансформатор. Электрические машины. Модель вулканизатора.</p>	
--	--

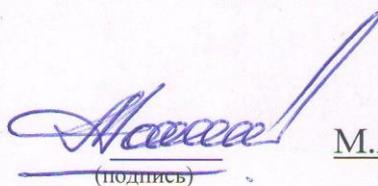
Доска для написания мелом

Наглядные пособия

Количество посадочных мест - 24 шт.

## Лист согласования РПД

Разработал  
старший преподаватель кафедры  
электромеханики им. А.Б. Зеленова  
(должность)



(подпись)

М.А. Филатов  
(Ф.И.О.)

И.о. зав. кафедрой электромеханики  
им. А.Б. Зеленов



(подпись)

Д.И. Морозов  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры  
электромеханики им. А.Б. Зеленова от 22.08 2024 г.

Декан факультета

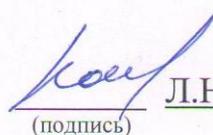


(подпись)

В.В. Дьячкова  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и  
Электротехника



(подпись)

Л.Н. Комаревцева  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

## 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	