

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

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
научной работе
Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность электрических аппаратов
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр, специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: формирование системы знаний по статистике и анализу отказов ЭА; по теории и практике применения методов расчетов и обеспечения надежности, прогнозирования их технического состояния; изучение основных понятий и терминов теории надежности: стандартизация в области надежности технических изделий; периоды работы технических изделий; основные законы распределения отказов ЭА; структурная надежность сложных систем; надежность изоляции, надежность основных узлов электрических аппаратов и систем управления и защиты на их основе; математические модели надежности; основные методы оценки надежности ЭА; обработка результатов испытаний на надежность; определение законов распределения отказов по экспериментальным данным; методы планирования экспериментов по определению показателей надежности.

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

Дисциплина направлена на формирование компетенции ПК-3 выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», «Элективные дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника»).

Дисциплина основывается на базе дисциплин: «Электротехнические материалы», «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Высоковольтные электрические аппараты», «Взрывобезопасное электрооборудование».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением электрических аппаратов.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений в последующей работе на предприятиях по специальности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для групп ЭМАБП, 4 ак.ч. для группы ЭМАБП-з), лабораторные занятия (18 ак.ч. для групп ЭМАБП, 4 ак.ч. для группы ЭМАБП-з) и самостоятельная работа студента (54 ак.ч. для групп ЭМАБП, 100 ак.ч. для группы ЭМАБП-з).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре для группы ЭМА и на 4 курсе в 8 семестре для группы ЭМАБП-з. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорная техника» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен организовывать и выполнять работы по энергоснабжению, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту объектов профессиональной деятельности, оценивать их надежность, обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологических процессов, знать организационные структуры и выполнять функции управления производством	ПК-3	ПК-3.3. Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, электромеханических систем, их надежность

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных 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 4.1.

Таблица 4.1 – 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
Подготовка к лекциям	18	18
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	0	0
Выполнение курсовой работы / проекта	0	0
Расчетно-графическая работа (РГР)	0	0
Реферат (индивидуальное задание)	0	0
Домашнее задание	0	0
Подготовка к контрольной работе	9	9
Подготовка к коллоквиумам	0	0
Аналитический информационный поиск	0	0
Работа в библиотеке	0	0
Подготовка к зачету	9	9
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
Ак. ч.	90	90
З. е.	2,5	2,5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 2 темы:

– тема 1 (Общие вопросы надежности электрических аппаратов и их узлов);

– тема 2 (Оценка надежности электрических аппаратов. Виды испытаний на надежность. Математические модели. Методы планирования эксперимента).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 5.1, 5.2 соответственно.

Таблица 5.1 – 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	Общие вопросы надежности электрических аппаратов и их узлов	Введение. Проблема надежности и ее значение для современной техники.	2	–	–	Статистика и анализ повреждений коммутационных аппаратов: высокого напряжения	2				
		Статистика и анализ повреждений электрических аппаратов низкого и высокого напряжения: коммутационных аппаратов высокого напряжения, токоограничивающих и измерительных аппаратов высокого напряжения; аппаратов управления низкого напряжения, реле защиты	2								
		Расчет экономически оптимальных значений показателей надежности электрических аппаратов. Стандартизация в области надежности технических изделий, в том числе электрических аппаратов	2					–	–	–	–
		Основные понятия и термины теории надежности. Классификация отказов. Периоды работы технических изделий («кривая жизни» технических изделий), параметры, которые их характеризуют. Характеристика основных законов распределения отказов (повреждений)	2					–	–	Стандартизация в области надежности технических изделий, в том числе электрических аппаратов.	2
		Структурная надежность сложных систем: последовательное соединение блоков, параллельное и смешанное соединение блоков	2								

Продолжение таблицы 5.1

№ 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.
		Надежность токоведущих и контактно-дугогасительных устройств высоковольтных выключателей (воздушных, масляных, элегазовых, вакуумных) Математические модели	2	–	–	Характеристика основных законов распределения отказов (повреждений). Надежность дугогасительных устройств высоковольтных выключателей. Математические модели.	6
		Надежность изоляции аппаратов высокого напряжения: внешней и внутренней. Математические модели	2				
		Определение расчетных показателей надежности пускорегулирующей аппаратуры	2				
2	Оценка надежности электрических аппаратов. Виды испытаний на надежность. Математические модели. Методы планирования эксперимента	Основные методы оценки надежности электрических аппаратов. Метод последовательного анализа.	2	–	–	Определительные испытания и оценка надежности по данным эксплуатации Выделение наиболее информативных показателей работоспособности электрических аппаратов	4
		Общая характеристика контрольных испытаний. Основные положения методики контрольных испытаний на надежность.	2				
		Обработка результатов испытаний графическим методом. Определение закона распределения отказов	4				
		Диагностика и прогнозирование технического состояния электрических аппаратов	2				

Продолжение таблицы 5.1

№ 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.
		Примеры моделей эксплуатационной надежности электрических аппаратов.	2	–	–	Методы планирования экспериментов	2
		Определение коэффициентов ускоренных испытаний	4				
		Матрица планирования полного факторного эксперимента	2	–	–	Пример методики ускоренных испытаний электрических аппаратов на надежность	2
		Планирование эксперимента в условиях ограниченного объема выборки	2				
Всего аудиторных часов			36	–	–	–	18

Таблица 5.2 – 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	Общие вопросы надежности электрических аппаратов и их узлов	Проблема надежности и ее значение для современной техники. Основные понятия и термины теории надежности	2	–	–	Статистика и анализ повреждений коммутационных аппаратов высокого напряжения, электрических аппаратов управления низкого напряжения и реле защиты. Периоды работы технических изделий («кривая жизни» технических изделий), параметры, которые их характеризуют	2
2	Оценка надежности электрических аппаратов. Виды испытаний на надежность. Математические модели. Методы планирования эксперимента	Классификация отказов. Структурная надежность сложных систем: последовательное соединение блоков, параллельное и смешанное соединение блоков	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» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала

(https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf).

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – 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:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 коллоквиума) – всего 40 баллов;
- лабораторные работы – всего 60 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течение 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 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 6.2.

Таблица 6.2 – 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 для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Коллоквиум № 1

1. Перечислите объективные причины все возрастающей проблемы надежности технических систем и, в частности, электрических аппаратов?
2. Какими приемами пользуются при исследовании надежности систем или отдельных технических изделий, в том числе на примере электрических аппаратов?
3. Какими причинами вызываются отказы токоведущих и контактных систем высоковольтных выключателей?
4. Какими причинами вызываются отказы дугогасительных систем высоковольтных выключателей?
5. Какими причинами вызываются отказы пускорегулирующей аппаратуры?
6. Какие существуют пути обеспечения и повышения надежности электрических аппаратов?
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 электрических аппаратов и краткая их характеристика?

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

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

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

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

16. Какие применяются модели надежности для двухступенчатых систем коммутации в высоковольтных выключателях?

17. Какие различают критерии работоспособности и критерии отказа для токосъемных устройств в электрических аппаратах высокого напряжения?

18. Какая существует методика расчета надежности розеточных контактов высоковольтных выключателей при токах короткого замыкания в электросети?

19. Какой критерий работоспособности наилучшим образом оценивается надежность розеточных контактов высоковольтных выключателей?

20. На чем основывается расчет дугогасительных устройств высоковольтных выключателей на долговечность?

21. Какие факторы учитываются при расчетах долговечности изоляции электрических аппаратов высокого напряжения?

Коллоквиум № 2

22. Какие применяются модели надежности внешней и внутренней изоляции высоковольтных выключателей?

23. Какие факторы оказывают влияние на надежность звеньев кинематических схем механизмов привода высоковольтных выключателей?

24. 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 контактов реле, контакторов при замыкании и размыкании электрической цепи ?

29. Как оценивается надежность работы электромагнитных реле (промежуточных, управления и др.)?

30. Как оценивается надежность работы полупроводниковых приборов, применяемых в схемах управления коммутационных аппаратов низкого напряжения?

31. Как производится определение расчетных показателей надежности пускорегулирующей аппаратуры, например, для управления электрических машин?

32. Каким образом учитываются требования к надежности электрических аппаратов при проектировании?

33. При каких допущениях производятся ориентированные расчеты надежности электрических аппаратов?

34. Каким образом производится расчет показателей надежности электрических аппаратов с учетом условий эксплуатации?

35. Какие существуют методы экспериментальной оценки надежности электрических аппаратов?

36. Приведите общую программу контрольных испытаний на надежность.

37. Приведите основные положения методики контрольных испытаний на надежность.

38. В чем заключается особенность метода последовательного анализа при испытаниях на надежность?

39. В чем состоит сущность определительных испытаний?

40. К чему сводится планирование определительных испытаний и оценка надежности по данным эксплуатации.

41. Что включает в себя обработка полученных результатов при определительных испытаниях?

42. Какими методами производится оценка степени совпадения эмпирической и теоретической кривых распределения отказов?

43. Что лежит в основе метода экспертных оценок при определении критериев работоспособности основных узлов электрических машин? Приведите пример этого метода.

44. Приведите пример моделей эксплуатационной надежности электри-

ческих аппаратов.

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

46. Укажите назначение и сущность методов теории планирования экспериментов.

47. Приведите краткую характеристику испытательного оборудования и подготовку электрических аппаратов к ускоренным испытаниям на надежность.

48. Приведите пример методики ускоренных испытаний электрических аппаратов на надежность.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену

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

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

3. Какими причинами вызываются отказы токоведущих и контактных систем высоковольтных выключателей?

4. Какими причинами вызываются отказы дугогасительных систем высоковольтных выключателей?

5. Какими причинами вызываются отказы пускорегулирующей аппаратуры?

6. Какие существуют пути обеспечения и повышения надежности электрических аппаратов?

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 электрических аппаратов и краткая их характеристика?

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

13. Перечислите показатели надежности восстанавливаемых объектов и

поясните их физический смысл.

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

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

16. Какие применяются модели надежности для двухступенчатых систем коммутации в высоковольтных выключателях?

17. Какие различают критерии работоспособности и критерии отказа для токосъемных устройств в электрических аппаратах высокого напряжения?

18. Какая существует методика расчета надежности розеточных контактов высоковольтных выключателей при токах короткого замыкания в электросети?

19. Какой критерий работоспособности наилучшим образом оценивается надежность розеточных контактов высоковольтных выключателей?

20. На чем основывается расчет дугогасительных устройств высоковольтных выключателей на долговечность?

21. Какие факторы учитываются при расчетах долговечности изоляции электрических аппаратов высокого напряжения?

22. Какие применяются модели надежности внешней и внутренней изоляции высоковольтных выключателей?

23. Какие факторы оказывают влияние на надежность звеньев кинематических схем механизмов привода высоковольтных выключателей?

24. 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 контактов реле, контакторов при замыкании и размыкании электрической цепи ?

29. Как оценивается надежность работы электромагнитных реле (промежуточных, управления и др.)?

30. Как оценивается надежность работы полупроводниковых приборов, применяемых в схемах управления коммутационных аппаратов низкого напряжения?

31. Как производится определение расчетных показателей надежности пускорегулирующей аппаратуры, например, для управления электрических

машин?

32. Каким образом учитываются требования к надежности электрических аппаратов при проектировании?

33. При каких допущениях производятся ориентированные расчеты надежности электрических аппаратов?

34. Каким образом производится расчет показателей надежности электрических аппаратов с учетом условий эксплуатации?

35. Какие существуют методы экспериментальной оценки надежности электрических аппаратов?

36. Приведите общую программу контрольных испытаний на надежность.

37. Приведите основные положения методики контрольных испытаний на надежность.

38. В чем заключается особенность метода последовательного анализа при испытаниях на надежность?

39. В чем состоит сущность определительных испытаний?

40. К чему сводится планирование определительных испытаний и оценка надежности по данным эксплуатации.

41. Что включает в себя обработка полученных результатов при определительных испытаниях?

42. Какими методами производится оценка степени совпадения эмпирической и теоретической кривых распределения отказов?

43. Что лежит в основе метода экспертных оценок при определении критериев работоспособности основных узлов электрических машин? Приведите пример этого метода.

44. Приведите пример моделей эксплуатационной надежности электрических аппаратов.

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

46. Укажите назначение и сущность методов теории планирования экспериментов.

47. Приведите краткую характеристику испытательного оборудования и подготовку электрических аппаратов к ускоренным испытаниям на надежность.

48. Приведите пример методики ускоренных испытаний электрических аппаратов на надежность.

[iga-elektrooborudovanie-i-elektrosnabzhenie-gornyh-predpriyatiy0.pdf](#)

5. Сотсков, Б.С. Основы теории и расчета надежности элементов и устройств автоматики и вычислительной техники [Текст]: Изд. 1-е. Учеб. пособие для вузов по спец. «Автоматика и телемеханика»./ Б.С. Сотсков. – М.: Высш. шк., 1970. - 272 с. – <https://ru.z-library.sk/book/3060485/ecb525/Основы-теории-и-расчета-надежности-элементов-и-устройств-автоматики-и-вычислительной-техники.html?dsource=recommend>

6. Сборник задач по теории надежности [Текст]. /А.Н. Половко, И.М. Маликов. - М.: Сов. Радио, 1972.- 408 с. – <https://djuv.online/file/PG2kazBn7hDBO>

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: 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.— 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 8.1.

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p><i>Лаборатория электротехнических материалов кафедры электротехники им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (Количество посадочных мест – 24 шт.)</i> Стол лабораторный для исследований электропроводности твердых диэлектриков – 1 шт. Стол лабораторный для исследования изоляции электрических кабелей высокого и низкого напряжения – 1 шт. Стол лабораторный для исследований поверхностного перекрытия изоляторов – 1 шт. Стол лабораторный для исследований электрической прочности твердых диэлектриков на постоянном напряжении – 1 шт. Стол лабораторный для исследований магнитных свойств сердечников трансформатора осциллографическим методом, исследования конденсаторов – 1 шт. Доска для написания мелом Наглядные пособия</p>	<p>ауд. <u>1232</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры электромеханики
им. А. Б. Зеленова
(должность)


(подпись) Д. И. Морозов
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

И.о. зав. кафедрой


(подпись) Д. И. Морозов
(Ф.И.О.)

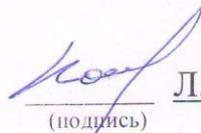
Протокол № 1 заседания кафедры
электромеханики им. А. Б. Зеленова от 22.08.2024 г.

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	