

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b6da037

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
Кафедра производственных процессов
электромеханики им. А. Б. Зеленова



УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая диагностика электромеханических устройств и систем
(наименование дисциплины)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты
(профиль подготовки)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем» является:

- формирование системы знаний по задачам технического диагностирования электромеханических устройств (ЭМиА) и систем на их основе, глубине поиска дефектов, приемам и средствам диагностического обеспечения изделий с учетом общих требований по диагностированию изделий согласно ГОСТ 27518-87;
- разработка программы последовательности действий по организации системы диагностирования объектов разной степени сложности с учетом целесообразности тех или иных методов диагностирования;
- приобретение теоретических и практических знаний по методологии технического диагностирования простых и сложных объектов (систем), включая функциональное, тестовое диагностирование и инженерно-логические методы.

Задачами освоения дисциплины является: получение студентами общих и конкретных практических сведений по видам технической диагностики сложных систем, состоящих из электромеханических устройств; подготовка студентов по разработке и составлению программ и методик проведения технической диагностики электрических машин, трансформаторов, электрических и электронных аппаратов, кабелей и др. на основе требований действующей нормативно-технической документации, включая инженерно-логические методы.

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: «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты», «Надежность электрооборудования»; курса для магистров: «История развития и современные проблемы электроэнергетики и электротехники», «Испытания электрических машин и аппаратов».

Математические и естественнонаучные дисциплины формируют начальные знания и умения необходимые для изучения дисциплины «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем», являются необходимыми для изучения дисциплин: «Ресурсоэнергосберегающие технологии, электрические машины и режимы их работы», «Научно-исследовательская работа», а также при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3,5 зачетных единиц, 126 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч. для групп ЭМА, 6 ак.ч. для группы ЭМА-з), практические занятия (72 ак.ч. для групп ЭМА, 10 ак.ч. для группы ЭМА-з) и самостоятельная работа студента (36 ак.ч. для групп ЭМА, 110 ак.ч. для группы ЭМА-з).

Дисциплина изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре по очной форме обучения и на 2 курсе магистратуры в 4 семестре по заочной. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем» 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	ПК-3.1. Организует и выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности, обеспечивает их бесперебойную работу. ПК-3.2. Управляет деятельностью по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности. 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.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3,5 зачётных единиц, 126 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, 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
		3
Аудиторная работа, в том числе:	90	90
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	72	72
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36
Проработка лекционного материала	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Обработка результатов исследований	-	-
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе (защите ЛБ)	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке, Интернете	4	4
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	126	126
з.е.	3,5	3,5

5 Содержание дисциплины

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

- тема1 (Введение. Общие вопросы по техническому диагностированию электромеханических устройств и систем);
- тема2 (Виды и методы диагностирования изделий (объектов));
- тема 3 (Применение стандартизованных диагностических методов выявления дефектов в электромеханических устройствах и системах (ЭМУиС));
- тема 4 (Применение инженерно-логических методов диагностирования дефектов в ЭМУиС);

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 практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение. Общие вопросы по техническому диагностированию электро-механических устройств и систем	Перечень требований по диагностированию изделий согласно ГОСТ 27518-87: показатели и характеристики диагностирования, требования к диагностическому обеспечению изделия.	2	Вводное занятие. Ознакомление с перечнем практических занятий, их содержанием. Общий инструктаж о правилах по технике безопасности	4	-	-
		Содержание технического диагностирования: основные понятия, терминология, задачи диагностирования, глубина поиска дефектов, системы технического диагностирования.	2	Выдача индивидуального практического задания №1 (см. МУ). Содержание технического диагностирования: основные понятия, терминология	4	-	-
2	Виды и методы диагностирования изделий (объектов)	Организация диагностирования объектов. Разработка схемы организации диагностирования объекта с многоуровневой иерархической структурой.	2	Задачи организации диагностического обеспечения. Схема последовательности действий при разработке системы диагностирования (схема алгоритма)	4		
				Функциональное диагностирование объектов. Целесообразность применения функционального диагностирования для объектов разной сложности с учетом требований по надежности объекта, предусмотренных в техническом задании (ТЗ).	4	-	-
				Тестовое диагностирование объектов. Разработка системы тестовой проверки исправности и поиска дефектов, нарушающих способность нормальной работы объекта в заданных условиях эксплуатации.	4	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практи- ческих занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
		Показатели и критерии эффективности диагностирования технических объектов, согласно требованиям действующих нормативных документов	2	Методология диагностирования. Содержание задач комплексного диагностирования, решаемых на этапах жизненного цикла объектов.	4	–	–
				Общая методика решения задач диагностирования. Задачи диагностирования в терминах разбиения множества технических состояний на подмножества.	4		
				Защита индивидуального практического задания №1	4		
3	Применение стандартизованных диагностических методов выявления дефектов в электромеханических устройствах и системах (ЭМУ-иС)	Диагностика силовых трансформаторов: методы испытаний силовых трансформаторов.	2	Выдача индивидуального практического задания №2(см. МУ). Измерение угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) и коэффициента абсорбции (кабс) изоляции обмоток силовых трансформаторов.	4	-	-
				Методы оценки состояния электрической изоляции ЭМУ: разрушающие и неразрушающие воздействия.	4	-	-
		Методы диагностики силовых кабельных линий.	2	Особенности диагностирования параметров электрической изоляции электромеханических устройств (ЭМУ).	4	-	-
				Предварительное определение вида повреждения кабельных линий. Диагностика разрыва жил кабельных линий.	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
				Прожигание изоляции силовых кабелей, поиск места повреждения индукционным методом, поиск места повреждения акустическим методом.	4	-	-
4	Применение инженерно-логических методов диагностирования дефектов в ЭМУиС	Инженерно-логические методы диагностики дефектов: общие сведения, принципы поиска дефектов в электрооборудовании.	4	Опросный метод поиска дефектов в электрических схемах (на примере схемы системы сигнализации или защиты объекта).	4	—	—
				Методы поиска дефектов в пускорегулирующей аппаратуре (на примере схемы реверсивного магнитного пускателя для асинхронного электродвигателя).	4	-	-
				Определение дефектов в электрических машинах переменного тока (на примере асинхронного электродвигателя)	4		
				Определение дефектов в электрических машинах постоянного тока (на примере коллекторных машин постоянного тока).	4		
		Коллоквиум	2	Защита индивидуального практического задания №2	4	-	-
Всего аудиторных часов			18		72	—	—

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 практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1-4	Общие вопросы по техническому диагностированию электромеханических устройств и систем. Виды и методы диагностирования изделий (объектов).	Общие вопросы диагностики ЭМУ-иС. Перечень требований по диагностированию изделий согласно ГОСТ 27518-87: показатели и характеристики диагностирования, требования к диагностическому обеспечению изделия.	6	Выдача контрольного задания (индивидуальное практическое задание № 1 см. МУ). Организация диагностического обеспечения. Разработка системы диагностирования (схема алгоритма).	4	-	-
				Выдача контрольного задания (индивидуальное практическое задание № 2 см. МУ). Функциональное и тестовое диагностирование. Целесообразность их применения для объектов разной степени сложности.	4	—	—
				Инженерно-логические методы диагностики дефектов: общие сведения, принципы поиска дефектов в электрооборудовании.	2		
Всего аудиторных часов			6		10	—	—

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) 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 практическое задание № 1 и индивидуальное практическое 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 «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем» 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 Введение. Общие вопросы по техническому диагностированию электромеханических устройств и систем.

- 1) Дайте понятие технической диагностики.
- 2) Дайте определение системы диагностирования.
- 3) Опишите отличие исправного технического состояние оборудования от работоспособного технического состояния оборудования.
- 4) Опишите различия между тестовой и функциональной диагностикой.
- 5) Опишите основную задачу технической диагностики.
- 6) Перечислите основные диагностические параметры электротехнического оборудования и методы, которыми они измеряются.
- 7) Раскройте понятие «технический ресурс» оборудования.
- 8) Чем отличаются аналитические, эмпирические и полуэмпирические способы формирования математических моделей объектов и систем диагностирования?
- 9) Раскройте понятие алгоритма распознавания.
- 10) Опишите экономический эффект от применения систем диагностики.

Тема2 Виды и методы диагностирования изделий (объектов).

- 1) Чем отличаются вероятностный и детерминистский подход к задаче распознавания технического состояния оборудования?
- 2) Чем отличаются аналитические, эмпирические и полуэмпирические способы формирования математических моделей объектов и систем диагностирования?
- 3) Назовите методы измерения температуры оборудования.

- 4) Назовите параметры вибрации оборудования, которые используются для решения задач вибродиагностики.
- 5) Назовите методы измерения параметров частичных разрядов.
- 6) Опишите физические и химические явления, положенные в основу физико-химических методов диагностики.
- 7) Перечислите основные методы дефектоскопии. На использовании каких физических явлений они основаны.
- 8) Обоснуйте, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются оптические методы.
- 9) Обоснуйте, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используется неразрушающий контроль.
- 10) Раскройте понятие интроскопии. На использовании каких физических явлений и методов обработки сигналов основаны различные виды интроскопии?

Тема 3 Применение стандартизованных диагностических методов выявления дефектов в электромеханических устройствах и системах (ЭМУиС).

- 1) Опишите методы оценки состояния электрической изоляции электромеханических устройств (разрушающие и неразрушающие).
- 2) Опишите элементы диагностики силовых трансформаторов: измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) и коэффициента абсорбции ($k_{\text{абс}}$) изоляции обмоток.
- 3) Опишите элементы технической диагностики силовых трансформаторов: испытание изоляции повышенным напряжением, тепловизионный контроль исправной работы трансформаторов.
- 4) Опишите диагностику дефектов статора и ротора по параметрам вибрации.
- 5) Опишите диагностику состояния контактов и контактных соединений масляных, элегазовых и вакуумных выключателей с описанием измерительных приборов и комплексов
- 6) Опишите диагностику работы привода высоковольтных выключателей и дугогасительных устройств.
- 7) Опишите диагностику разрыва жил кабельных линий; прожигание изоляции силовых кабелей.
- 8) Опишите поиск места повреждения жил кабельных линий индукционным методом.
- 9) Опишите поиск места повреждения жил кабельных линий акустическим методом.
- 10) Методы и средства диагностики изоляции электрических машин и прогнозируемого ресурса.

Тема 4 Применение инженерно-логических методов диагностирования дефектов в ЭМУиС.

- 1) Опишите инженерно-логические методы диагностики дефектов в электрооборудовании: общие сведения, принципы поиска дефектов в электрооборудовании (на примере схемы системы сигнализации или защиты).

2) Опишите инженерно-логические методы диагностики дефектов в электрооборудовании: на примере схемы реверсивного магнитного пускателя для асинхронного электродвигателя.

3) Опишите инженерно-логические методы диагностики определения дефектов в электрических машинах переменного тока (общие сведения, дефекты асинхронного двигателя).

4) Опишите инженерно-логические методы определения дефектов в электрических машинах постоянного тока (общие сведения, дефекты коллекторных машин постоянного тока).

5) Как осуществляется обработка результатов технического диагностирования?

6) Как осуществляется метрологическое обеспечение результатов технического диагностирования?

7) Назовите нормативно-технические документы, на основе которых разрабатываются требования к безопасности процессов диагностирования.

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

1. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.

2. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса асинхронных электродвигателей с фазным ротором.

3. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса электродвигателей постоянного тока.

4. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса синхронного двигателя.

5. Опишите диагностику подшипников качения, применяемых в электрических машинах.

6. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса гидрогенераторов.

7. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса силовых маслонаполненных трансформаторов.

8. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса сухого силового трансформатора.

9. Опишите диагностику опрессовки активных элементов и механических деформаций обмоток силовых трансформаторов.

10. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса измерительных трансформаторов тока.

11. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса измерительных трансформаторов напряжения.

12. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса синхронного компенсатора.

13. Опишите диагностику изоляции маслонаполненных силовых трансформаторов хроматографическим методом.

14. Опишите диагностику технического состояния силовых трансформаторов тепловизионным методом.

15. Опишите диагностику изоляции силовых трансформаторов, вводов при рабочем напряжении по характеристикам частичных разрядов.

16. Опишите диагностику дефектов стали и меди статора электродвигателя по параметрам вибрации.

17. Опишите диагностику дефектов ротора асинхронного электродвигателя по параметрам вибрации.

18. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса воздушных выключателей.

19. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса вакуумных выключателей.

20. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса электромагнитных выключателей.

21. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса кабельных линий.

22. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса воздушных линий.

23. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса выключателей нагрузки.

24. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса разрядников и ограничителей перенапряжений.

25. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса элегазовых выключателей.

26. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.

27. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса проходных изоляторов и вводов.

28. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса заземляющих устройств.

29. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса электромагнитных контакторов.

30. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса тиристорных контакторов.

31. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса устройств релейной защиты и автоматики.

32. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса контактных соединений сборных и соединительных шин и проводов.

33. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса предохранителей и предохранителей-разъединителей.

34. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса конденсаторных установок.

35. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса аккумуляторных установок.

36. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса аварийного электрического освещения.
37. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса бетонных опор воздушных линий электропередачи.
38. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса изоляторов.
39. Опишите диагностику технического состояния и прогнозирование ресурса рабочего электрического освещения.
40. Методы диагностики технического состояния и прогнозирования ресурса электрооборудования и электрических сетей.

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 вариантам 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. Полищук, В.И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (квалификация (степень) "бакалавр") / В.И. Полищук. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 203 с.: ил. + табл. Научная библиотека ДонГТУ – 13 экз.

2. Колодяжный, В. В. Основы диагностики и устранение неисправностей электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие для спо / В. В. Колодяжный. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-507-48915-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/401111> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Диагностика электрооборудования. Практикум: учебное пособие / А. А. Фелелов, А. А. Трубицын, Е. Ю. Грачев [и др.]. — Рязань: РГРТУ, 2024. — 84 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439742> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Власенко, С. А. Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем: учебное пособие / С. А. Власенко. — Хабаровск: ДВГУПС, 2019. — 98 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179412> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ларионов, Г. В. Основы технической диагностики. Методы контроля дискретных и непрерывных систем : учебное пособие / Г. В. Ларионов. — Омск : ОмГУПС, 2023. — 65 с. — ISBN 978-5-949-41316-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419351> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206324> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Бузмакова, Л. В. Основы технической диагностики электрооборудования: учебное пособие / Л. В. Бузмакова. — Хабаровск: ДВГУПС, 2018. — 90 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179394> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Магомедов, Ф. М. Основы работоспособности технических систем: учебное пособие / Ф. М. Магомедов, И. М. Меликов. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2021. — 194 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175385> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Диагностика технического состояния электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие: в 2 частях / В. А. Шабанов, М. Г. Баширов, П. А. Хлюпин [и др.]. — Москва: НИУ МЭИ, 2018 — Часть 1: Общие вопросы и физические основы методов диагностики — 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-7046-1956-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276887> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Диагностика технического состояния электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие: в 2 частях / В. А. Шабанов, М. Г. Баширов, П. А. Хлюпин [и др.]. — Москва: НИУ МЭИ, 2018 — Часть 2: Методы диагностики технического состояния электрооборудования — 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-7046-1957-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276890> (дата обращения: 10.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Басманов В.Г. Современные методы диагностики объектов электроэнергетики: учебное пособие / В.Г. Басманов. — Киров: ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2013. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education>

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

Учебно-методическое обеспечение

1. Программа и методические указания к семестровым практическим заданиям по дисциплине «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем» для студентов направления подготовки 13.04.02 - «Электроэнергетика и электротехника», по специальности «Электрические машины и аппараты» (для магистров всех форм обучения) / Сост. В.Г. Стройников. — Алчевск, ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. — 16 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. — 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 7.

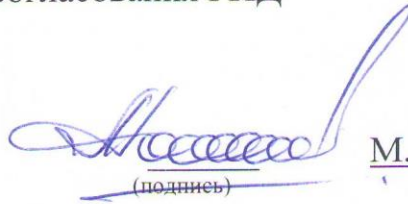
Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
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).	ауд. 232_корп. <u>первый</u>
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.	ауд. 230_корп. <u>первый</u>
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-	ауд. 130_корп. <u>первый</u>

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. 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, профиль
«Электрические машины и аппараты»


(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	