

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.2 Испытание, эксплуатация и ремонт электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.2 Испытание, эксплуатация и ремонт электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

протокол № 5 от "20" 01 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

подпись

Э.Л. Греков
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

И.И. Ямансарин
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

С.В. Митрофанов
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от электроэнергетического факультета

личная подпись

С.А. Сильвашко
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Ямансарин И.И., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

овладение знаниями о методах проведения испытания, ремонта и эксплуатации электрических машин.

Задачи:

- получить представление о методах проведения испытаний;
- получить представления о полном цикле эксплуатации электрических машин, научиться использовать критерии выбора электродвигателей и трансформаторов;
- ознакомиться со структурой электроремонтного производства, и с основными операциями, выполняемыми при ремонте.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-1 Демонстрирует знание принципов действия основных современных средств электрических измерений, схем их включения, маркировку и обозначение ПК*-3-В-2 Умеет пользоваться аналоговыми и цифровыми приборами измерения, осциллографами, мультиметрами для измерения параметров режимов работы оборудования и определения параметров элементов электрических схем ПК*-3-В-3 Осуществляет деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования в сфере	<u>Знать:</u> - классификацию испытаний. - краткую характеристику электроизмерительных приборов. - принципы определения потерь и коэффициента полезного действия. - технологические процессы испытания, эксплуатации и ремонта электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей. - виды и причины износа электрических машин. Неисправности электрических машин. - классификацию помещений с электроустановками. - структуру электроремонтного предприятия. - содержание текущего и капитального ремонта. - порядок ремонта элементов и узлов электрических машин. - методы нагрузки электрических машин. - методы измерения механических величин. <u>Уметь:</u> - использовать критерии выбора электродвигателей и трансформаторов. - использовать схемы замещения. - определять параметры электрических машин. - выполнять работы по планированию, подготовке и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	электроэнергетики и электротехники ПК*-3-В-5 Демонстрирует навыки проведения лабораторных испытаний электрических машин, электроприводов и аппаратов; проводит диагностику и оценивает техническое состояние электрооборудования, компонентов электропривода	проведению измерений электрических величин, параметров переходных процессов. - определять числа полюсов и маркировать выводы обмоток асинхронного двигателя. - проводить испытания электрической изоляции. Владеть: - навыками статистических исследований результатов испытания. - навыками контроля обмоток - навыками контроля магнитной симметрии - способами проверки состояния подшипников - навыками улучшения коммутации МПТ путем сдвига щеток. - опытом определения параметров электрических машин.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	12,25	12,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	95,75	95,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Испытание электрических машин		4	2		32
2	Эксплуатация электрических машин		2	2		32
3	Ремонт электрических машин		2			31,75
	Итого:	107,75	8	4		95,75
	Всего:	107,75	8	4		95,75

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Испытание электрических машин.

Технологические процессы испытание, эксплуатации и ремонта электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей как научная дисциплина. Цель, задачи, структура и содержание дисциплины, её значение в подготовке инженера – электромеханика. Классификация испытаний. Основные принципы построения методики. Измерение электрических величин. Измерение параметров переходных процессов. Графическая обработка результатов измерения. Статистические исследования результатов испытания. Краткая характеристика электроизмерительных приборов. Требования техники безопасности. Испытание электрической изоляции. Контроль обмоток. Контроль магнитной симметрии. Проверка состояния подшипников. Виды характеристик. Методы нагрузки электрических машин. Методы измерения механических величин. Электромагнитные процессы. Определение характеристик. Схемы замещения. Экспериментальное определение параметров. Измерение угла δ между ЭДС E_d и напряжением на зажимах синхронных ЭМ. Определение момента инерции ротора относительно оси вращения. Определение потерь и коэффициента полезного действия. Классификация потерь. Экспериментальное определение суммы потерь. Методы определения отдельных составляющих суммы потерь. Методы выбега (самоторможение). Тепловые процессы. Методы измерения температуры. Общие правила проведения тепловых испытаний. Косвенные методы определения установившихся превышений температуры. Охлаждение.

2. Эксплуатация электрических машин.

Хранение электрических машин. Классификация помещений с электроустановками. Критерии выбора электродвигателей и трансформаторов. Классификация ремонтов. Организация обслуживания электрических машин. Виды и причины износа электрических машин. Неисправности электрических машин. Выбор защиты электродвигателей.

3. Ремонт электрических машин Определение трудоемкости ремонта и численности персонала. Структура электроремонтного предприятия. Организация ремонта трансформаторов. Содержание текущего и капитального ремонта. Предремонтные испытания. Ремонт сердечников. Ремонт корпусов и подшипниковых щитов. Ремонт вала. Ремонт короткозамкнутой обмотки ротора. Ремонт коллекторов и контактных колец. Ремонт подшипников. Подготовка к капитальному ремонту трансформаторов. Ремонт активной части трансформатора. Заключительные операции при капитальном ремонте. Дефектировка трансформатора. Демонтаж активной части трансформатора. Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора. Испытания трансформаторов после капитального ремонта.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение параметров электрических машин	1
1	1	Улучшение коммутации путем сдвига щеток	1
2	2	Определение числа полюсов и маркировка выводов асинхронного двигателя	1
2	2	Монтаж электрических машин	1
		Итого:	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гольдберг, О. Д. Надежность электрических машин [Текст] : учеб. для вузов / О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская. - М. : Академия, 2010. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Прил.: с. 275-284. - Библиогр.: с. 285. - ISBN 978-5-7695-5739-2.

2. Кузнецов, Н. Л. Надежность электрических машин [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Н. Л. Кузнецов. - М. : МЭИ, 2006. - 432 с. : ил. - Прил.: с. 392-423. - Библиогр.: с. 424-425. - ISBN 5-903072-07-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Котеленец, Н. Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин [Текст] : учеб. для вузов / Н. Ф. Котеленец, Н. А. Акимов, М. В. Антонов; под ред. Н. Ф. Котеленца. - М. : Академия, 2003. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование). - Прил.: с. 363-378. - Библиогр.: с. 379-380. - ISBN 5-7695-1281-4.

2. Гольдберг, О.Д. Испытание электрических машин [текст]. Учеб. Для вузов/ О.Д. Гольдберг. – М.: Высш. Шк., 1990. – 255 с. : ил. – Прил.: с. 245-251. - Библиогр.: с. 252. - ISBN 5-06-000715-4.

5.3 Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать"
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать",

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.edu.ru> – федеральный образовательный портал;
- <http://aist.osu.ru/> - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования ОГУ;
- <http://moodle.osu.ru/> - электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle;
- <http://ito.osu.ru/> - образовательные ресурсы Интернет;
- <http://www.intuit.ru> - дистанционное обучение.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- 3 <http://freeanalogs.ru/FreeCAD> бесплатная мультиплатформенная CAD программа.
- 4 Базы данных по патентам и полезным моделям <http://new.fips.ru/elektronnyservisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/bazy-dannykh.php>.
- 5 <http://elektromehanika.org/> - сайт «Электромеханика».

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения практических работ используется 5 учебных лабораторных стендов. Как наглядные пособия используются в лекционном курсе, в практических занятиях элементы конструкции электрических машин, трансформаторов и аппаратов (предметные аудитории 8123).

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.