Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.17 Электромеханические и статические аппараты»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электромеханика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.17 Электромеханические и статические аппараты*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "18" 01 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой
автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры *подпись* А.С. Безгин *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Д.В. Сурков *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 формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи* С.А. Бикташимова

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Сурков Д.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: изучение принципов работы электромеханических и статических аппаратов, методов их выбора и правил эксплуатации.

Задачи:
- изучение теории электромеханических и статических аппаратов;
- изучение назначения, устройства, принципа работы и основных параметров и характеристик электромеханических и статических аппаратов различных типов;
- приобретение навыков эксплуатации и рационального выбора аппаратов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.22 Электрические и электронные аппараты*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.12 Испытание, эксплуатация и ремонт электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей, Б1.Д.В.Э.3.1 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Б2.П.В.П.2 Проектная практика, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

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*-2 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-3 Использует методы экспериментального определения параметров и характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов и электрооборудования типовых производственных механизмов ПК*-2-В-9 Рассчитывает режимы работы электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов	**Знать:** - методы расчетного и экспериментального обоснования выбора электромеханических аппаратов. - методы исследования и синтеза релейно-контактных и бесконтактных систем управления электрооборудованием **Уметь:** - выполнять выбор аппаратов для целей управления режимами работы и контроля параметров технологических устройств, их защиты и регулирования параметров в соответствии с технологическим процессом. **Владеть:** - методиками испытаний электрических аппаратов.
ПК*-9 Способен проводить моделирование электромеханических преобразователей энергии и электри-	ПК*-9-В-1 Демонстрирует понимание физических и энергетических процессов, протекающих в электрических машинах, трансформаторах и электрических аппаратах	**Знать:** - основные физические явления и процессы в электрических аппаратах. - требования, предъявляемые к электрическим аппаратам и их характеристикам. **Уметь:** - обосновывать принятие конкретного технического

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ческих аппаратов	ПК*-9-В-2 Применяет соответствующий физико-математический аппарат для построения различных моделей электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов	решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования. **Владеть:** - методами расчетного и экспериментального обоснования выбора электромеханических аппаратов. - методикой экспериментального определения параметров электромеханических аппаратов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**144**	**252**
Контактная работа:	**44,25**	**51,25**	**95,5**
Лекции (Л)	30	18	48
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	16	30
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**63,75**	**92,75**	**156,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные понятия. Классификация электромеханических аппаратов и требования, предъявляемые к ним.	8	2			6
2	Электромеханические аппараты автоматики.	36	8		8	20
3	Электрические аппараты распределительных устройств	46	14		6	26
4	Высоковольтные электрические аппараты	18	6			12
	Итого:	108	30		14	64

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Электромеханические аппараты автоматики	16		4		12
3	Электрические аппараты распределительных устройств	28		8	4	16
5	Общие сведения о статических аппаратах	6	2			4
6	Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока	24	6			18
7	Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока.	42	8	4	4	26
8	Электромагнитные управляемые компоненты	28	2		8	18
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	252	48	16	30	158

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение. Основные понятия. Классификация электромеханических аппаратов и требования, предъявляемые к ним.

Раздел 2 Электрические аппараты низкого напряжения**.** Электромеханические аппараты автоматики. Электромеханические реле. Электромагнитные реле. Поляризованные электромагнитные реле. Герконовые реле. Индукционные реле. Реле времени. Электромеханические датчики. Выбор аппаратов.

Раздел 3 Электрические аппараты распределительных устройств. Контакторы и магнитные пускатели - устройство, особенности конструкции отдельных узлов. Автоматические выключатели – устройство универсального автоматического выключателя, расцепители, разновидности автоматических выключателей. УЗО - устройство защитного отключения. Предохранители. Выбор аппаратов.

Раздел 4 Высоковольтные электрические аппараты. Выключатели высокого напряжения. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Измерительные трансформаторы. Выбор аппаратов.

Раздел 5 Общие сведения о статических аппаратах. Силовые электронные ключи. Классификация полупроводниковых приборов по принципу действия, применению, степени управляемости. Статические и динамические режимы работы ключей. Модули силовых электронных ключей, параллельное и последовательное соединение ключевых элементов.

Раздел 6 Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного тока. Общие сведения. Транзисторные реле и контакторы. Тиристорные контакторы. Гибридные аппараты. Регуляторы-стабилизаторы непрерывного действия. Импульсные регуляторы.

Раздел 7 Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока. Общие сведения. Тиристорные контакторы и регуляторы с естественной коммутацией. Тиристорные контакторы с искусственной коммутацией. Реле и контакторы переменного тока на полностью управляемых ключах. Гибридные аппараты.

Раздел 8 Электромагнитные управляемые компоненты. Общие сведения. Дроссель насыщения без подмагничивания. Дроссель насыщения с подмагничиванием. Дроссель насыщения с самоподмагничиванием. Смещение характеристик управления, изменение их крутизны, получение релейного режима магнитного усилителя.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование реле максимального тока	4
2	2	Исследование реле времени	4
3	3	Исследование контактора постоянного тока и магнитного пускателя	4
4	3	Исследование автоматического воздушного выключателя	4
5	3	Исследование плавких предохранителей	2
6	8	Исследование магнитного усилителя с самоподмагничиванием	4
7	8	Исследование реверсивного магнитного усилителя постоянного тока	4
8	7	Исследование тиристорного пускателя	4
		Итого:	30

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Выбор контакторов постоянного и переменного тока	2
2	3	Выбор магнитных пускателей	2
3	2	Выбор тепловых реле. Выбор реле максимального тока	4
4	3	Выбор автоматических выключателей	2
5	3	Выбор предохранителей	2
6	7	Выбор силовых электронных аппаратов	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Электрические и электронные аппараты: [Текст]: Учебник для вузов/ под редакцией Ю. К.Розанова.– М.: Информэлектро, 2001. – 420 с.: ил.

5.2 Дополнительная литература

- Чунихин, А. А. Электрические аппараты. Общий курс. [Текст]: учебник для вузов./ А. А. Чунихин – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.

- Основы теории электрических аппаратов электромеханических систем горных предприятий : учебное пособие / Б. С. Заварыкин, С. В. Кузьмин, В. А. Меньшиков, А. И. Герасимов. — Красноярск: СФУ, 2014. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-3024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64583 (дата обращения: 12.07.2023).

- Таев, И. С. Электрические аппараты управления. [Текст]/И. С. Таев – М.: Высш.шк.,1984. – 247 с.

- Цикановская, М. И. Реле. Контакторы и пускатели: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» [Текст]/ М. И. Цикановская, С. В. Митрофанов – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ . 2005 – 35 с.

- Цикановская, М. И. Исследование автоматического воздушного выключателя. Исследование плавких предохранителей [Текст] : метод. указания к лаб. работам по курсу "Электр. и электрон.

аппараты" / М. И. Цикановская, С. В. Митрофанов; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электромеханики. - Оренбург : ОГУ, 2003. - 24 с.

- Цикановская М. И. Исследование автоматического воздушного выключателя. Исследование плавких предохранителей [Электронный ресурс] / Цикановская М. И. - ОГУ, 2003 –

Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/index.php?option=com_find&type=getfile&name=60_20110616.pdf&folder1=metod_all&folder2=books&no_html=1.

- Цикановская, М. И. Выбор аппаратов защиты асинхронных электродвигателей [Текст] : метод. указания к курсовой работе по электр. аппаратам / М. И. Цикановская. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 1993. - 39 с.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электричество: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2010-2023.
- Электротехника: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2010-2023.
- Известия высших учебных заведений. Электромеханика: журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2010-2023.
- Электрические станции: журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2010-2019.

5.4 Интернет-ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30.9 - единое окно доступа к образовательным ресурсам по электрическим аппаратам.

http://www.electrolibrary.info/ - электронная электротехническая библиотека.

http://www.osu.ru – сайт ФГБОУ ОГУ.

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

1. Microsoft Windows – операционная система.
2. Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. PTC MathCAD 14.0 – интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач.
4. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийными средствами сопровождения занятий: компьютер, видеопроектор, экран.

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория “Электрические и электронные аппараты” (ауд. 8115).

Выполнение всех лабораторных работ проводится на 5 стендах. На лицевую панель стендов вынесены выключатели для подачи электропитания постоянного и переменного напряжения на стенд; электрическая схема, исследуемые аппараты, рукоятки регулирующих аппаратов, измерительные приборы.

Помещение аудиторий 8115, 8111, используемое для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.