Минобрнауки России

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

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.18 Специальные электрические машины»

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.18 Специальные электрические машины»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "18" января 2023 г.

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

Исполнители:
Доцент А.С. Падеев

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника С.В. Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству Института энергетики, электроники и связи
личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Падеев А.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение знаниями о специальных электрических машинах, их конструктивных особенностях, характеристиках и эксплуатации.

Задачи: изучить устройство, принцип действия и основные характеристики специальных трансформаторов, электромеханотронных преобразователей, специальных асинхронных машин, униполярных машин и емкостных генераторов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Электрические машины*

Постреквизиты дисциплины: *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-8 Демонстрирует знание основных типов, конструкции, принципа действия специальных трансформаторов, электромеханотронных преобразователей, специальных электрических машин ПК*-2-В-9 Рассчитывает режимы работы электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов	**Знать:** Основные типы и конструкции специальных трансформаторов, электромеханотронных преобразователей, специальных асинхронных машин, униполярных машин и емкостных генераторов. **Уметь:** Проводить лабораторные исследования и обрабатывать полученные результаты лабораторных исследований специальных электрических машин. **Владеть:** Навыками обработки результатов экспериментальных исследований специальных электрических машин.
ПК*-9 Способен проводить моделирование электромеханических преобразователей энергии и электрических аппаратов	ПК*-9-В-1 Демонстрирует понимание физических и энергетических процессов, протекающих в электрических машинах, трансформаторах и электрических аппаратах	**Знать:** Особенности и характеристики основных типов специальных электрических машин и трансформаторов. **Уметь:** Разбираться с принципом действия и конструкцией неизвестного ему типа специальной электрической машины. Проводить модерирование различных режимов работы специальных электрических машин и трансформаторов. **Владеть:** Опытом моделирования и расчета различных режимов работы специальных электрических машин.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**48,25**	**48,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**131,75**	**131,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Специальные трансформаторы	38	4	4	-	30
2	Электромеханотронные преобразователи	66	4	4	16	42
3	Специальные асинхронные машины	38	4	4	-	30
4	Униполярные машины, емкостные генераторы	38	4	4	-	30
	Итого:	180	16	16	16	132
	Всего:	180	16	16	16	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Специальные трансформаторы

Характеристика курса. Трансформаторы частоты, типы и конструкции. Утроитель частоты. Удвоитель частоты. Трансформаторы числа фаз, типы и конструкции. Трансформаторы для электрических печей, конструктивные особенности. Сварочные трансформаторы, типы и конструкции. Трансформаторы для выпрямительных установок, конструктивные особенности. Трансформаторы звуковой и ультразвуковой частот, конструктивные особенности. Реакторы, конструктивные особенности. Сверхпроводящие индуктивные накопители.

Раздел №2 Электромеханотронные преобразователи

Шаговый двигатель (ШД), типы ШД. ШД активного типа, конструкция, принцип действия, особенности. Реактивные ШД, конструкция, принцип действия, особенности. Индукторные ШД, конструкция, принцип действия, особенности. Линейные ШД, конструкция, принцип действия, особенности. Режимы работы ШД, особенности, характеристики. Системы с обратной связью, типы.

Расчет статического режима работы ШД, вывод основных уравнений. Изменения питающих напряжений ШД (моделирование динамического режима работы ШД). Способы реализации. Бесконтактная машина постоянного тока, конструкция, принцип действия, особенности, характеристики.

Раздел №3 Специальные асинхронные машины

Асинхронные генераторы, конструкция, принцип действия, особенности. Самовозбуждение асинхронных генераторов Асинхронные гиродвигатели конструкция, принцип действия, особенности. Асинхронные двигатели с массивным ферромагнитным ротором конструкция, принцип действия, особенности. Линейные асинхронные двигатели конструкция, принцип действия, особенности.

Раздел №4 Униполярные машины, емкостные генераторы

Принцип работы и конструкции униполярных электрических машин (УЭМ). Генераторный и двигательный режим работы УЭМ. Реакция якоря УЭМ. Емкостные генераторы высокого напряжения, конструкции, принцип действия, особенности.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Вводная лабораторная работа. Инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных работ.	2
2	2	Испытание бесконтактного двигателя постоянного тока. Моделирование работы бесконтактного двигателя постоянного тока.	8
3	2	Испытание шестифазного шагового электродвигателя ШД-5. Моделирование работы шагового электродвигателя	6
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Трансформаторы для электрических печей. Сварочные трансформаторы. Трансформаторы для выпрямительных установок.	4
2	2	Расчет статического режима работы ШД, вывод основных уравнений. Изменения питающих напряжений ШД (моделирование динамического режима работы ШД).	4
3, 4	3	Асинхронные гиродвигатели. Асинхронные двигатели с массивным ферромагнитным ротором.	4
5	4	Реакция якоря УЭМ. Емкостные генераторы высокого напряжения.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Электрические машины [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. И. П. Копылова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 675 с.

2 Встовский, В. Л. Электрические машины / А.Л. Встовский ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2013. – 464 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363964

5.2 Дополнительная литература

1 Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учеб. для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. : Питер, 2008. - 320 с.

2 Вольдек, А. И. Электрические машины. Машины переменного тока: учеб. для вузов/ А.И. Вольдек, В.В. Попов.- СПб.: Питер, 2008. - 350 с.

3 Специальные электрические машины. Источники и преобразователи энергии : учеб. пособие для вузов / [А. И. Бертинов и др.]; под ред. А. И. Бертинова. - М. : Энергоиздат, 1982. - 552 с.

4 Падеев, А. С. Специальные электрические машины: метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине "Специальные электрические машины" / А. С. Падеев; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электромеханики. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1390_20110811.pdf

5.3 Периодические издания

Электричество : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2015-2023.

Известия высших учебных заведений. Электромеханика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2015-2023.

Электротехника : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2015-2023.

Известия РАН. Энергетика : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2015-2023.

5.4 Интернет-ресурсы

http://window.edu.ru/ - единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://www.electrolibrary.info/history/ - электронная электротехническая библиотека
http://electricalschool.info/ - школа для электрика
http://electrik.info/ - электрик инфо

Специальные электрические машины [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / А.С. Падеев, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, [2022].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=5885

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя/студента. Режим доступа: https://www.autodesk.com/education/free-software/featured

5 Система решения математических, инженерно-технических и научных задач Smath Studio. Доступна бесплатно. Разработчик: Андрей Ивашов. Режим доступа https://ru.smath.com .

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 8112 используются для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля. Аудитория оснащена комплектами ученической мебели (столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютер и проектор) служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория (аудитория 8125), оснащенная испытательными лабораторными стендами и соответствующим комплектом мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используется помещение 8111 аудитории, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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