

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.28 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование направления подготовки)

Мехатроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.28 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

протокол № 7 от "15" 02 2021/г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

подпись

Э.Л. Греков
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность

подпись

Е.С. Шелихов
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Сильвашко С.А.
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шелихов Е.С., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладеть базовыми знаниями об электрических и гидравлических приводах.

Задачи:

- изучить структуру и основные элементы электропривода постоянного и переменного тока;
- научить строить и определять механические и электромеханические характеристики привода;
- научить выбирать двигатели для различных режимов работы и механизмов;
- изучить структуру и основные элементы гидроприводов;
- изучить способы гидравлического регулирования и разгрузки насосов от давления;
- научить выбирать и различать гидравлическую и пневматическую аппаратуру.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Электротехника и основы электроники*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Конструирование мехатронных модулей, Б1.Д.Б.25 Монтаж, наладка, настройка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем, Б1.Д.В.6 Технологическая оснастка автоматизированного производства*

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
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11-В-1 Анализирует алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем ОПК-11-В-2 Анализирует применимость стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники к выполнению расчетов и проектированию отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем ОПК-11-В-3 Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Знать: <ul style="list-style-type: none">– структуру электропривода и его основных элементов;– типовую структурную схему и классификацию работы гидроприводов;– типовые основные виды моментов и типовых статических нагрузок действующих на электропривод;– общие требования, предъявляемые к электроприводам;– достоинства и недостатки гидропривода;– основные разновидности гидроаппаратуры. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– применять уравнения электромеханической и механической характеристики двигателя при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– методами расчётов пусковых диаграмм асинхронных двигателей;– методами расчётов пусковых диаграмм двигателей постоянного тока;– навыками расчёта параметров схемы замещения двигателя;– базовыми навыками расчёта гидрوليний.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12-В-1 Формулирует требования к монтажу опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12-В-2 Формулирует основные действия, связанные с наладкой опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12-В-3 Формулирует основные действия настройки опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12-В-4 Формулирует требования к эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знать: – основы выбора двигателей под различные режимы работы; – способы разгрузки насосов от давления; – способы гидравлического регулирования; Уметь: – различать типовые гидросистемы; – определять режимы работы электропривода; – различать насосы и гидромоторы. Владеть: – навыками расчёта статических характеристик по паспортным данным двигателя; – навыками расчёта гидроцилиндров.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	12,25	12,25
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	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 лабораторным занятиям)	95,75	95,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электрические приводы	56	6	-	2	48
2	Гидравлические приводы	52	2	-	2	48
	Итого:	108	8	-	4	96
	Всего:	108	8	-	4	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Электрические приводы

Определение «электропривода». Структурная схема электропривода. Назначение элементов электропривода. Общие требования к электроприводу. Виды моментов, действующих в электроприводе: движущие и тормозные. Типовые статические нагрузки. Основное уравнение движения электропривода для постоянного момента инерции. Статический режим работы электропривода. Понятие об жесткости механических характеристик. Механические переходные процессы. Электромеханическая постоянная времени и ее физический смысл. Достоинства и недостатки двигателей постоянного тока. Области применения двигателей постоянного тока. Расчет статических характеристик по паспортным данным двигателя. Тормозные режимы работы электропривода с ДПТ НВ. Способы регулирования скорости ДПТ НВ изменением: подводимого к якору напряжения, магнитного потока машины, введением сопротивлений в цепь якоря. Методы расчетов пусковых диаграмм ДПТ НВ (графические и аналитические). Схема замещения асинхронного двигателя (АД). Расчет параметров схемы замещения АД. Вывод уравнения электромеханической и механической характеристики АД. Точная и упрощенная формула Клосса. Статические характеристики АД в тормозных режимах работы. Регулирование скорости асинхронного двигателя. Методы расчета пусковых диаграмм асинхронного двигателя. Общие принципы построения систем управления. Классификация систем управления. Принципы построения релейно-контакторных схем управления электроприводом. Принципы построения микропроцессорных систем управления. Нагрузочная диаграмма работы электропривода. Режимы работы электропривода: продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Основы выбора двигателей для различных режимов работы. Энергетические показатели электропривода: коэффициент полезного действия, коэффициент мощности.

Раздел 2. Гидравлические приводы

Типовая структурная схема гидропривода. Классификация работы гидроприводов. Разбор достоинств и недостатков гидропривода. Гидравлические линии и их соединения. Расчёт гидрوليний. Гидравлические машины шестерного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия и их расчёт. Поворотные гидроцилиндры. Гидрораспределители: золотниковые, крановые и клапанные. Общие сведения о гидроаппаратуре: напорные, редукционные и обратные гидроклапаны, ограничители расхода, делители (сумматоры) потока, дроссели и регуляторы расхода, гидравлические аккумуляторы, реле давления и времени. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). Способы разгрузки насосов от давления. Способы регулирования (дроссельное, объёмное, комбинированное) и их сравнение. Типовые гидросистемы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование механических характеристик двигателей	2
2	2	Моделирование работы электропривода системы водоснабжения	2
		Итого:	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Кувшинов, А. А. Теория электропривода [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Регулирование координат электропривода. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - AdobeAcrobatReader 6.0;

5.1.2 Кувшинов, А. А. Теория электропривода [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автоматизир. электропривода, электромеханики и электротехники. - Ч. 3. Переходные процессы в электроприводе. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 16266 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2017. - Adobe Acrobat Reader 6.0.

5.2 Дополнительная литература

5.2.2 Кувшинов, А. А. Теория электропривода [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. -AdobeAcrobatReader 5.0;

5.2.3 Кувшинов А.А. Теория электропривода: методические указания к расчетно-графической работе/ А.А. Кувшинов, С.Р. Подлесная. –Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 50 с.:ил.

5.3 Периодические издания

– «Электричество»: журнал. – М.: ФГБОУВО Национальный исследовательский университет МЭИ, 2011-2019;

– «Электротехника»: журнал. – М.: Акционерное общество "Фирма Знак", 2011-2020.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.automation-drives.ru> – Перечень оборудования и решений транснационального концерна Siemens для различных отраслей промышленности: датчики и системы автоматизации техпроцессов, системы и приводы станков с ЧПУ.

2. <http://www.schneider-electric.ru> – Комплексные решения по управлению энергии компании Schneider-elektric.

3. <http://www.omron.com> – Комплексные решения по управлению энергии компании Omron.

4. <http://www.keb.de> – Комплексные решения по управлению энергии компании КЕВ.

5. <http://www.vesper.ru> – Комплексные решения по управлению энергии компании Веспер.

6. ГОСТ Р 50369 – 92. Электроприводы. Термины и определения.

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.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории используются для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели (столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютеры и проекторы) служащими для представления учебной информации большой группе обучающихся.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Электрического привода», оснащённая комплектом мебели и специализированным оборудованием:

Стенд №1 «Исследование характеристик электрического привода на базе ДПТ НВ»

Стенд №2 «Исследование характеристик электрического привода на базе АД с КЗ»

Также, используется компьютерный класс, оснащенный: проектором, одиннадцатью компьютерами и соответствующим комплектом мебели.

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