

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Электрические и гидравлические приводы
мехатронных и робототехнических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль)

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.техн.наук, доцент, Смольников А.П.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для инженерной работы с приводной техникой, применяемой в мехатронных и робототехнических системах.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение общекультурных и профессиональных компетенций, приведенных в пункте 1.3. К системам, которые используются для управления объектами робототехники, предъявляются высокие требования к качеству их работы. Поэтому в настоящее время в робототехнике и мехатронике широко применяются системы электрического, гидравлического и пневматического привода. Приводы являются одной из наиболее важных составляющих всех объектов робототехники, к которым предъявляются высокие требования к качеству их работы. В дисциплине рассматриваются основные принципы построения, анализа и синтеза современных систем электрического, гидравлического и пневматического привода.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	
ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	основными типами приводов, используемых в робототехнике и мехатронике; обобщенной функциональной схемой привода робота и мехатронного модуля, электрическими приводами с двигателями постоянного тока
ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	

<p>ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические,</p>	<p>основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике; обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля, электрические приводы с двигателями постоянного тока; выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.) способностью и готовностью: разрабатывать математические модели составных частей объектов</p>
<p>электронные устройства и средства вычислительной техники</p>	<p>профессиональной деятельности методами теории автоматического управления для систем электропривода постоянного тока</p>
<p>ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</p>	
<p>ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</p>	<p>основное программное обеспечение, применяемое в системах электропривода; применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов; способностью и готовностью: разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем.</p>
<p>ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</p>	
<p>ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</p>	<p>электрические приводы с двигателями постоянного тока; шаговые двигатели; выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.) способностью и готовностью : выполнять расчетно-графические работы по проектированию электромеханических, электрогидравлических модулей мехатронных и робототехнических систем на основе электроприводов постоянно-го тока.</p>
<p>ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	

ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и	основы машиностроительной гидравлики для изучения гидравлических приводов и их элементов; применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов
робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	способностью и готовностью: разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=28353>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Общие сведения о приводах роботов. Электроприводы с двигателями постоянного тока											
		1. Общие сведения о приводах роботов		2							
		2. Основы работы двигателя постоянного тока		2							
		3. Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока		2							
		4. Свойства тиристорного преобразователя в системе ТП-ДПТ		2							
		5. Динамические свойства двигателя постоянного тока		2							
		6. Тиристорные преобразователи в приводах постоянного тока		2							
		7. Принципы построения систем подчинённого регулирования		2							
		8. Оптимизация контура тока якоря		2							
		9. Оптимизация контура скорости		2							

10. Математические модели машин постоянного тока в системе SimPowerSystems					4			
11. Исследование системы подчиненного регулирования скорости двигателя					4			
12. Привод робота. Лабораторная работа по электроприводу постоянного тока промышленного робота на базе стенда «Привод робота ТУР-10К» и применения технологий виртуальных инструментов от фирмы National Instruments					2			
13. Система автоматического регулирования привода робота. Лабораторная работа по электроприводу постоянного тока промышленного робота на базе стенда «Привод робота ТУР-10К» и применения технологий виртуальных инструментов от фирмы National Instruments					4			
14. Контур управления позиционированием привода робота					4			
15. Основные компоненты электропривода Кемек. Лабораторная работа выполняется на стенде, содержащем двухдвигательный привод переменного тока Micromaster 440 и привод постоянного тока Кемек.					2			
16. Каналы формирования команд и задания скорости. Лабораторные работы по приводу переменного тока Micromaster 440 на базе стендов приводов и применения компьютерных средств поддержки Starter и DriveMonitor от фирмы Siemens.					8			

17. Параметрирование с операторной панели. Лабораторные работы по приводу переменного тока Micromaster 440 на базе стендов приводов и применения компьютерных средств поддержки Starter и DriveMonitor от фирмы Siemens						8			
18.								72	
19.									
2. Электроприводы переменного тока на базе асинхронных и синхронных двигателей									
1. Конструкция асинхронного двигателя переменного тока	2								
2. Принцип работы асинхронного двигателя	2								
3. Основные параметры двигателя	2								
4. Асинхронный двигатель как объект управления	2								
5. Преобразователи частоты. Способы управления и режимы привода	2								
6. Способы торможения	2								
7. Синхронный двигатель с постоянным магнитом	2								
8. Математические модели машин переменного тока в системе Sim Power Systems						4			
9. Ввод привода в эксплуатацию с применением компьютерных средств поддержки						10			
10. Привод переменного тока с генератором нагрузок						4			
3. Электроприводы с шаговыми двигателями, на базе электромагнитных муфт									
1. Электроприводы с шаговыми двигателями, приводы на базе электромагнитных муфт, механизмы перемещений на основе пьезокерамики	2								
4. Электрогидравлические и пневматические приводы									
1. Электрогидравлические приводы	2								

2.							18	
3.								
Bcero	36				54		90	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Балковой А. П., Цаценкин В. К. Прецизионный электропривод с вентильными двигателями(Москва: МЭИ).
2. Лепешкин А. В., Михайлин А. А., Беленков Ю. А. Гидравлические и пневматические системы: учебник для студентов среднего профессионального образования по спец. 151901 "Технология машиностроения"(Москва: Академия).
3. Кацман М. М. Электрический привод: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования(Москва: Академия).
4. Фираго Б. И. Расчеты по электроприводу производственных машин и механизмов: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Автоматизированные электроприводы"(Минск: Техноперспектива).
5. Поляков А. Е., Чесноков А. В., Филимонова Е. М. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по дисциплине "Электротехника"(Москва: Форум).
6. Белов М. П., Зементов О. И., Козярук А. Е., Козлова Л. П., Новиков В. А., Новиков В. А., Чернигов Л. М. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: учеб. пособие для вузов по спец. 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направ. подг. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"(Москва: Академия).
7. Онищенко Г. Б. Электрический привод: учебник для вузов по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"(Москва: Академия).
8. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для вузов(Москва: Академия).
9. Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами: учеб. пособие для вузов(Ленинград: Энергоиздат, Ленингр. отд-ние).
10. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: пер. с англ.(Москва: Энергоатомиздат).
11. Дамбраускас А.П., Рыбин А.А., Дубровский И.Л. Микропроцессорное управление электроприводами промышленных роботов: учеб. пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
12. Рыбин А. А. Привод переменного тока Micromaster 440: [лаб. практикум](Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Учебно-исследовательская система инженерных и научных расчетов Matlab 8.0.

2. Пакет Starter фирмы Siemens для связи привода Micromaster 440 с компьютером.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не используются.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска) – ауд. Б-202.

Проведение лабораторных работ требует следующего оснащения: компьютерный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением, приведенным в п. 9.1, и доступом в интернет; учебная лаборатория «Автоматическое управление и приводная техника» ауд. Б-202.