

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

Б1.О.05 Цифровой привод

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль)

15.04.06.01 Технологии автоматизации и роботизации технических систем

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

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-11: Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов 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-11.1: Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы адаптивного управления робототехнической системой	Принципы построения адаптивных систем управления робототехнических систем Разработать алгоритм адаптивных систем управления робототехнических систем Методами апробации алгоритмов и программ адаптивных систем управления робототехнических систем
ОПК-12: Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;	

ОПК-12.3: Планировать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и	Состав типовых систем современного привода Составить проект на монтаж, наладку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем Действующими нормативными документами для монтажа мехатронных и робототехнических систем
робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей на основе действующих нормативных документов	
ОПК-9: Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;	
ОПК-9.1: Проводить адаптацию и настройку системы технологической подготовки для нового оборудования	Методы адаптации и настройки систем технологической подготовки для нового оборудования Применять методы адаптации и настройки систем технологической подготовки для нового оборудования

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=28355>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Общие сведения о приводах роботов. Электроприводы с двигателями постоянного тока									
	1. Основы работы двигателя постоянного тока. Основы работы двигателя постоянного тока .Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	2							
	2. Динамические свойства двигателя постоянного тока.Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	2							
	3. Принципы построения систем подчинённого регулирования. Оптимизация контура тока якоря	2							
	4. Оптимизация контура скорости	2							
	5. Исследование системы подчиненного регулирования скорости двигателя					2			

6. 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			
7. 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					2			
8. Контур управления позиционированием привода робота					2			
9. Основные компоненты электропривода Кемек. Лабораторная работа выполняется на стенде, содержащем двухдвигательный привод переменного тока Micromaster 440 и привод постоянного тока Кемек.					2			
10. 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.					2			
11. 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					2			
12.							54	

13.								
2. Электроприводы переменного тока на базе асинхронных и синхронных двигателей								
1. Конструкция асинхронного двигателя переменного тока. Принцип работы асинхронного двигателя. Основные параметры двигателя. Асинхронный двигатель как объект управления.	2							
2. Преобразователи частоты. Способы управления и режимы привода	2							
3. Синхронный двигатель с постоянным магнитом	2							
4. Математические модели машин переменного тока в системе Sim Power Systems					2			
5. Ввод привода в эксплуатацию с применением компьютерных средств поддержки					2			
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.							54	
Всего	18				18		108	

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.