ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 29.05.2023

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04.02 Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 29.05.2023

М. А. Григорьев

Разработчик программы, к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Илимбетов Р. Ю.
Пользователь: ilimbetovri
Дата подписания: 28.05.2023

Р. Ю. Илимбетов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника. Задачами дисциплины являются получение общих сведений о современном состоянии регулируемого электропривода постоянного тока в робототехнических системах, формирование теоретических и практических навыков по выбору, расчету и настройке компонентов современного регулируемого электропривода постоянного тока робототехнических систем.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные вопросы, связанные с выбором, проектированием и настройкой современного электропривода постоянного тока в робототехнических системах.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен внедрять устройства робототехнических комплексов с искусственным интеллектом при реализации производственных процессов	Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора Имеет практический опыт: выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Информационные системы в мехатронике и робототехнике, Программирование роботов-манипуляторов, Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем, Интегрированные системы управления робототехническими комплексами, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 78,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	137,5	137,5
Подготовка к практическим занятиям	32	32
Подготовка к экзамену	18	18
Подготовка к лабораторным работам	87,5	87.5
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Силовая часть электропривода постоянного тока робототехнических комплексов	22	10	12	0
2	Микропроцессорные системы управления электроприводами постоянного тока робототехнических комплексов	14	8	6	0
3	Параметрирование микропроцессорных систем управления электроприводов постоянного тока робототехнических комплексов	14	8	6	0
4	Типовые системы автоматического регулирования электроприводов робототехнических комплексов	14	6	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Современный электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах и направления его развития.	2
2	1	Тиристорный преобразователь (ТП). Схемы выпрямления, особенности работы на различные виды нагрузки.	2
3	1	Характеристики и энергетические показатели тиристорных	2

		преобразователей. Тиристорный преобразователь как динамическое звено системы электропривода.	
4	1	Статические и динамические характеристики системы тиристорный преобразователь - двигатель (ТП-Д).	2
5	1	Характеристики системы ТП-Д. Способы регулирования скорости двигателя в системе. Особенности регулирования скорости в электроприводах робототехнических комплексов.	2
6	2	Тиристорные преобразователи с микропроцессорной системой управления в в электроприводах робототехнических комплексов. Основные характеристики и особенности реализации.	2
7	2	Системы управления электроприводом и защиты, реализуемые в тиристорных преобразователях с микропроцессорным управлением.	2
8	2	Перегрузочная способность ТП и особенности работы электропривода с изменяемым моментом нагрузки и моментом инерции в составе робототехнической системы.	2
9	2	Параллельная работа ТП. Входы и выходы микропроцессорных схем управления ТП. Особенности формирования сигналов управления в микропроцессорной системе ТП.	2
10	3	Параметрирование ТП с микропроцессорным управлением. Передача информации между несколькими работающими ТП в составе робототехнической системы.	2
11	3	Изучение программы Drive Monitor для работы с преобразователями фирмы Siemens.	2
12	3	Параметрирование тиристорного преобразователя с микропроцессорной системой регулирования Формирование различных воздействий на входе системы управления электроприводом.	2
13	3	Применение свободных функциональных блоков, входящих в состав преобразователя.	2
14	4	Исследование различных системы автоматического регулирования (САР) электропривода робототехнических комплексов по системе ТП-Д.	2
15	4	Расчет параметров контурных регуляторов в системе ТП-Д.	2
16	4	Однозонные и двухзонные САР скорости электродвигателя робототехнического комплекса. Реализация позиционного и следящего регулирования в электроприводах робототехнических комплексов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Расчет силовой части и энергетических показателей тиристорного преобразователя.	4
3,4	1	Расчет статических и динамических характеристик системы ТП-Д в электроприводах робототехнических комплексов.	4
5,6	1	Исследование способов регулирования скорости в электроприводах робототехнических комплексов, построенных по системе ТП-Д.	4
7,8	2	Выбор и расчет элементов защиты в тиристорных преобразователях с микропроцессорным управлением.	4
9	2	Выбор и расчет элементов микропроцессорных систем управления электроприводами робототехнических комплексов.	2
10	3	Параметрирование тиристорного преобразователя с микропроцессорной системой регулирования.	2
11,12	3	Изучение программных сред, применяющихся для параметрирования	4

		приводов постоянного тока в робототехнических комплексах.	
13,14	4	Расчет параметров регуляторов тока, скорости и положения в системах автоматического регулирования электроприводов робототехнических комплексов.	4
15,16	4	Расчет параметров регуляторов тока, скорости и положения в системах автоматического регулирования электроприводов робототехнических комплексов.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Основная литература 1,2. Дополнительная литература 1, 2.	2	32
Подготовка к экзамену	Основная литература 1,2. Дополнительная литература 1, 2.	2	18
Подготовка к лабораторным работам	Основная литература 1,2. Дополнительная литература 1, 2.	2	87,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	1	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите;	экзамен

						5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите;	
2	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	1	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите;	экзамен
3	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	1	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите;	экзамен
4	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	1	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил	экзамен

						на все вопросы при защите;	
5	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5	1	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите;	экзамен
6	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №6	1	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите;	экзамен
7	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	На экзамене студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса. 0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы; 2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками; 3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент выполнил практическое	экзамен

						задание и полностью ответил на теоретические вопросы;	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается билет, в котором содержится 2 теоретических вопроса из списка вопросов к экзамену и практическое задание. Время, отведенное на подготовку к ответам, составляет 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Терехов, В. М. Системы управления электроприводов Учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 299 с.

2. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. С. Усынин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 324, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов Учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 574,[1] с.

2. Нуждов, В. М. Следящий электропривод Учеб. пособие В. М. Нуждов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 45, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Басков С.Н. Выбор мощности и типа электродвигателей в автоматизированном производстве. Методические указания к выполнению семестровой работы.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Басков С.Н. Выбор мощности и типа электродвигателей в автоматизированном производстве. Методические указания к выполнению семестровой работы.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	914 (3б)	Персональный компьютер, проектор, интерактивная доска.
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска.
Лабораторные занятия	810-2 (3б)	Персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, робототехнические комплексы KUKA