

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Теория и проектирование гидропневмопривода роботов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника

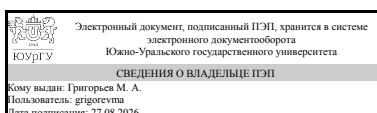
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

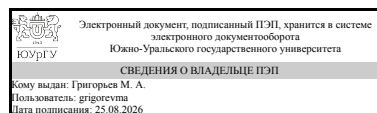
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Теория и проектирование гидропневмопривода роботов» является теоретическая и практическая подготовка студентов для изучения методик проектирования гидропневмосистем роботов, формулировки и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных знаний по моделированию и схемотехнике гидропневмосистем роботов; выбора необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых методов, исходя из конкретного исследования гидропневмосистем роботов; обработки полученных результатов, анализа и осмысливания их с учетом имеющихся литературных данных по моделированию гидропневмосистем роботов а также выработки положительной мотивации, умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с изучаемой дисциплиной и необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по данному направлению, решения задач, возникающих при проектировании и эксплуатации пневматических устройств технологических машин и оборудования. Задачей дисциплины является освоение студентом в области научно-исследовательской деятельности теоретических и экспериментальных методов исследования пневмогидравлических систем приводов; разработки моделей - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной части; этапов эскизного проектирования

Краткое содержание дисциплины

Курс «Теория и проектирование гидропневмопривода роботов» знакомит студентов с общими правилами проектирования гидропневмосистем роботов, теорией их расчета, конструирования и принципами действия существующих конструкторских решений привода роботов, построения систем энергоснабжения этих приводов, учит анализировать и строить их математические модели; позволяет студентам приобрести навыки в решении задач, связанных с элементами систем

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знает: Принципы работы и конструктивные особенности гидравлических и пневматических приводов робототехнических систем, методы расчета и проектирования гидро- и пневмосистем, стандарты и технические требования к монтажу и наладке приводных систем, основы диагностики и тестирования гидропневматических систем Умеет: Читать и разрабатывать схемы гидропневмоприводов, подбирать компоненты (насосы, цилиндры, клапаны) для конкретных технических решений, проводить монтаж и настройку гидропневматических систем роботов, выполнять пуско-наладочные работы и

	тестирование приводов Имеет практический опыт: Работы с профессиональным оборудованием и контрольно-измерительными приборами, методами устранения неисправностей в гидропневмосистемах, технологиями ввода в эксплуатацию робототехнических систем с гидропневмоприводом
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Теоретические основы расчетов элементов пневматической регулирующей аппаратуры различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения. Умеет: Разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры. Имеет практический опыт: Разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.27 Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов, 1.О.26 Теория автоматизированного управления, 1.О.25 Прототипирование и 3D моделирование, 1.Ф.02 Компьютерное зрение, 1.Ф.07 Электрические и электронные аппараты, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.27 Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов	Знает: конструкцию и принципы работы гидро- и пневмоприводов, методы расчета их параметров, нормативные требования к монтажу и эксплуатации, основы диагностики и тестирования приводных систем, Принципы работы и конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов в ГПС, методы диагностики и технического обслуживания, регламенты безопасной эксплуатации, современные тенденции автоматизации приводных систем Умеет: читать и разрабатывать схемы приводов, подбирать компоненты, выполнять монтаж и настройку гидропневмосистем, проводить пусконаладочные работы, диагностировать и

	устранять неисправности , Проводить техническое обслуживание приводов, оперативно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать параметры работы гидропневмосистем, анализировать эффективность их работы в составе ГПС. Имеет практический опыт: сборки и наладки приводов, методами испытаний и регулировки, технологиями ввода оборудования в эксплуатацию, работой со специализированным инструментом и контрольно-измерительными приборами, Владения методами профилактического обслуживания, навыками работы с диагностическим оборудованием, технологиями модернизации приводных систем для повышения производительности ГПС.
1.О.26 Теория автоматизированного управления	Знает: Классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования Умеет: Преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования Имеет практический опыт: Разработки и наладки системы автоматического регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования
1.Ф.02 Компьютерное зрение	Знает: Методы и подходы к алгоритмизации технологического процесса, разработке моделей модулей ГПС с учётом их особенностей. Умеет: Разрабатывать программное обеспечение для контроля параметров функционирования ГПС, использовать интегрированные среды разработки Имеет практический опыт: Разработки программного обеспечения с использованием систем технического зрения для контроль параметров технологического процесса, а также анализа состояния ГПС.
1.Ф.07 Электрические и электронные аппараты	Знает: Функциональное назначение и область применения основных типов электрических и электронных аппаратов, устройство, принцип действия, основные характеристики, иметь представление об основных источниках информации, методах поиска и выбора основных типов электрических и электронных аппаратов Умеет: Выбирать электрические и электронные аппараты для конкретных условий эксплуатации, читать и составлять электрические схемы электроустановок, содержащих электрические и электронные аппараты, оценивать параметры рабочих режимов электрических и электронных аппаратов. Имеет практический опыт: Проведения экспериментальных исследований и регулировки электрических и электронных аппаратов, выявления причин систематических

	отказов гибких производственных систем, навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов.
1.О.25 Прототипирование и 3D моделирование	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: Назначение, состав и структуру технической, испытательной, ремонтной и эксплуатационной документации, правила ее разработки и оформления; особенности охраны труда, техники безопасности при испытаниях и эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании мехатронных устройств и систем. Умеет: Осуществлять организацию и проведение разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам организации, где проводилась практика. Имеет практический опыт: Оформления и контроля проектной и технической документации; организации испытаний, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания приборов и систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75
Самостоятельное изучение литературы по курсу	19,75	19.75
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	25	25

Подготовка к зачету	25	25
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы теории проектирования гидроприводов	8	0	0	8
2	Типовые решения, используемые при схемотехническом проектировании объемных гидроприводов.	16	0	0	16
3	Объемные гидроприводы с управлением скоростями движения выходного звена гидродвигателя.	4	0	0	4
4	Математическое описание процессов, происходящих в гидросистемах. Гидроприводы пропорционального управления	4	0	0	4

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки.	4
3,4	1	Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости. Насосно-аккумуляторный гидропривод	4
5,6	2	Предохранение гидроприводов от перегрузок	4
7,8	2	Способы фиксации выходного звена гидродвигателя в определенном положении. Схемы соединения гидродвигателей.	4
9,10	2	Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей.	4
11,12	2	Схемы гидроприводов с управлением по давлению. Реле давления.	4
13,14	3	Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное. Применение дросселей и регуляторов расхода. Применение дросселей и регуляторов расхода.	4
15,16	4	Пропорциональное управление давлением.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное изучение литературы по	учеб-метод. материалы в электронном	7	19,75

курсу	виде [2] все 24 стр.		
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	метод. пособия для СРС [1] все 384 стр.	7	25
Подготовка к зачету	Осн. лит. [1] все 98 стр., [2] все 248 стр., доп. лит. [1] все 423 стр	7	25

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторным работам №1.2	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №1, 2, оформили в соответствии с требованиями отчеты и предоставили их на проверку. Приём отчётов по лабораторным работам №1, 2 (раздел 2) проводится на лабораторном занятии №3 (в устной форме). Количество лабораторных работ 2. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	зачет
2	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторным работам №3.4	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №3.4, оформили в соответствии с требованиями отчеты и предоставили их на проверку. Приём отчётов по лабораторным работам №3.4 проводится на лабораторном занятии №5 (в устной форме). Количество лабораторных работ 2. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчетов по	зачет

						лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	
3	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторным работам №5,6	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №5,6, оформили в соответствии с требованиями отчеты и предоставили их на проверку. Приём отчётов по лабораторным работам №5,6 (раздел 2) проводится на лабораторном занятии №7 (в устной форме). Количество лабораторных работ 2. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	зачет
4	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторным работам №7,8	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №1, 2, оформили в соответствии с требованиями отчеты и предоставили их на проверку. Приём отчётов по лабораторным работам №1, 2 (раздел 2) проводится на лабораторном занятии №3 (в устной форме). Количество лабораторных работ 2. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	зачет
5	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 2 вопросами и 1 задачей из списка контрольных вопросов и задача. Решение задачи является минимально необходимым условием сдачи экзамена. Время, отведенное на подготовку - 1 час. При оценивании результатов мероприятия	зачет

					используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 5. 5 баллов - верно решенная задача и верные ответы на 4 теоретических вопроса; 4 балла - верно решенная задача и верные ответы на 3 теоретических вопроса; 3 балла - верно решенная задача и верные ответы на 2 теоретических вопроса; 2 балла - верно решенная задача и верный ответ на 1 теоретический вопрос; 1 балл - верно решенная задача и при отсутствии верных ответов на теоретические вопросы; 0 баллов - задача решена неверно.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета/экзамена проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-12	Знает: Принципы работы и конструктивные особенности гидравлических и пневматических приводов робототехнических систем, методы расчета и проектирования гидро- и пневмосистем, стандарты и технические требования к монтажу и наладке приводных систем, основы диагностики и тестирования гидропневматических систем	+	+	+	+	+
ОПК-12	Умеет: Читать и разрабатывать схемы гидропневмоприводов, подбирать компоненты (насосы, цилиндры, клапаны) для конкретных технических решений, проводить монтаж и настройку гидропневматических систем роботов, выполнять пуско-наладочные работы и тестирование приводов	+	+	+	+	+
ОПК-12	Имеет практический опыт: Работы с профессиональным оборудованием и контрольно-измерительными приборами, методами устранения неисправностей в гидропневмосистемах, технологиями ввода в эксплуатацию робототехнических систем с гидропневмоприводом	+	+	+	+	+
ПК-1	Знает: Теоретические основы расчетов элементов пневматической регулирующей аппаратуры различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения.		+			+
ПК-1	Умеет: Разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической		+			+

	регулирующей аппаратуры.						
ПК-1	Имеет практический опыт: Разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры.		+				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гойдо М. Е. Теория и проектирование гидроприводов : Решение типовых задач : учеб. пособие / М. Е. Гойдо ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 1999. - 98, [1] с. : ил.
2. Гойдо М. Е. Теория и проектирование гидроприводов : учеб. пособие / М. Е. Гойдо ; Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 1998. - 248 с.
3. Свешников В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 2008. - 639 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : Учеб. для вузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др.. - 2-е изд., перераб.. - М. : Машиностроение, 1982. - 423 с. : ил.
2. Реферативный журнал. Машиностроительные материалы, конструкции и расчет деталей машин. Гидропривод. 48. : отд. вып. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ). - М. : ВИНТИ, 1964-. -

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика". - М.: Машиностроение, 1991.-384с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика". - М.: Машиностроение, 1991.-384с

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено