

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



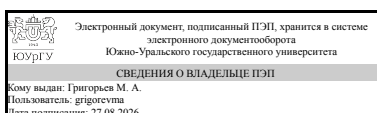
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Элементы гидравлических и пневматических приводов
промышленных роботов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

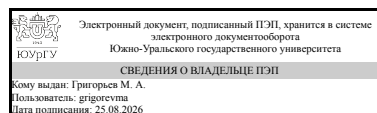
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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 «Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных 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 полученные 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 «Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных 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: конструкцию и принципы работы гидро- и пневмоприводов, методы расчета их параметров, нормативные требования к монтажу и эксплуатации, основы диагностики и тестирования приводных систем Умеет: читать и разрабатывать схемы приводов, подбирать компоненты, выполнять монтаж и настройку гидропневмосистем, проводить пусконаладочные работы, диагностировать и устранять неисправности Имеет практический опыт: сборки и наладки приводов, методами испытаний и регулировки, технологиями ввода оборудования в

	эксплуатацию, работой со специализированным инструментом и контрольно-измерительными приборами
ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Принципы работы и конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов в ГПС, методы диагностики и технического обслуживания, регламенты безопасной эксплуатации, современные тенденции автоматизации приводных систем Умеет: Проводить техническое обслуживание приводов, оперативно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать параметры работы гидропневмосистем, анализировать эффективность их работы в составе ГПС. Имеет практический опыт: Владения методами профилактического обслуживания, навыками работы с диагностическим оборудованием, технологиями модернизации приводных систем для повышения производительности ГПС.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.08 Электрические машины, 1.Ф.01 Введение в мехатронику и робототехнику	1.О.29 Теория и проектирование гидропневмопривода роботов, 1.Ф.03 Системы управления электроприводов

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Введение в мехатронику и робототехнику	Знает: Основные подходы к организации времени; возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития., Основной понятийный аппарат мехатроники как науки; концептуальные принципы построения мехатронных систем; основные понятия и законы электротехники; классификацию, общее устройство и принцип действия электрических двигателей; общие принципы работы силовых преобразователей электрической энергии; основные понятия и законы гидравлики; классификацию, общее устройство и принцип действия гидроцилиндров, поворотных гидроцилиндров, гидромоторов, гидроаппаратов; классификацию, общее устройство и основные свойства механических преобразователей (зубчатых, червячных, передач с гибкими связями, винт-гайка); общие понятия управления современными промышленными мехатронными

	системами., Основные отличительные особенности гибких производственных систем; принципы работы и основные технические характеристики гибких производственных систем. Умеет: Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей., Определять принципы построения мехатронных систем; классифицировать мехатронные системы., Читать чертежи и схемы принципиальные электрические, гидравлические, пневматические; осуществлять поиск требуемой нормативно-технической литературы. Имеет практический опыт: Использования научно-технической литературы для решения поставленных задач; использования приёмов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач., Решения общих задач профессиональной деятельности., Подбора и сравнения технических характеристик, конструктивных особенностей отечественных и зарубежных гибких производственных систем.
1.Ф.08 Электрические машины	Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический опыт: Расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 114,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144

Аудиторные занятия:	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	173,25	87,75	85,5
Самостоятельное изучение литературы по курсу	44,5	34	10,5
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	25	0	25
Подготовка к зачету	28,5	28,5	0
Подготовка к практическим работам и оформление отчета	25	0	25
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ	25,25	25,25	0
Подготовка к экзамену	25	0	25
Консультации и промежуточная аттестация	18,75	8,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Виды гидравлических приводов и области их применения. Регулирующие и направляющие гидроаппараты	14	6	0	8
2	Вспомогательные устройства гидроприводов. Регулирование гидроприводов. Основы гидроавтоматики	6	4	0	2
3	Основы пневмопривода и пневмоавтоматики	12	6	0	6
4	Общие вопросы теории проектирования гидроприводов	26	6	16	4
5	Типовые решения, используемые при схемотехническом проектировании объемных гидроприводов.	20	4	8	8
6	Объемные гидроприводы с управлением скоростями движения выходного звена гидродвигателя. Математическое описание процессов, происходящих в гидросистемах. Гидроприводы пропорционального управления	18	6	8	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие объемного гидропривода. Достоинства и недостатки объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов. Область применения гидроприводов. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов. Некоторые свойства рабочих жидкостей. Марки наиболее распространенных масел и области их применения. Общая схема объемного гидропривода. Классификация гидроприводов. Классификация гидравлических устройств. Классификация гидроаппаратов	2
2	1	Напорные клапаны прямого и непрямого действия. Конструкция, принцип действия. Основные расчетные соотношения. Характеристики клапанов. Характеристика насосной установки с предохранительным клапаном. Редукционные клапаны. Назначение, особенности конструкции, характеристики. Клапаны разности и соотношения давлений. Примеры	2

		использования	
3	1	Гидрораспределители. Основные типы. Золотниковые распределители. Конструктивные особенности. Принцип составления математического описания распределителей. Крановые и клапанные распределители. Обратные клапаны. Управляемые обратные клапаны – гидрозамки. Принцип действия. Конструктивные особенности.	2
4	2	Обеспечение чистоты рабочей жидкости. Классы чистоты. Способы фильтрации и конструкции фильтров. Принципы расчетов фильтров. Место расположения фильтров в гидроприводах. Уплотнительные устройства гидроприводов. Уплотнения неподвижных соединений. Уплотнения подвижных соединений поступательного и вращательного движений. Уплотнительные устройства гидроприводов. Трубопроводы гидроприводов. Выбор диаметра трубопровода, особенности прочностных расчетов. Соединение трубопроводов. Принципы беструбного монтажа.	2
5	2	Основные понятия. Разновидности гидравлических усилителей. Конструкция, принцип действия. Гидроусилитель с цилиндрическим золотником. Конструктивные особенности. Гидроусилитель с цилиндрическим золотником. Гидроусилители со струйной трубкой. Гидроусилители с первой ступенью управления типа "сопло-заслонка". Конструкция, принцип действия. Конструкция, принцип действия. Основные характеристики.	2
6	3	Основы пневматики. Компрессоры. Элементы системы подготовки воздуха. Пневмодвигатели: цилиндры. Пневмодвигатели: пневмомоторы, поворотные пневмодвигатели. Пневмомеханические и вакуумные захваты. Пневматические клапаны: пневмораспределители, перекидной клапан, клапан двух давлений	2
7	3	Процессорные элементы. Увеличение скорости пневмодвигателей. Циклограммы. Сокращенные обозначения. Специальный пневмопривод: пневмомускул.	2
8	3	Процессорные элементы: клапан выдержки времени, клапан последовательности (реле давления). Фитинги и шланги. Соединения. Алгоритмичный и табличный методы поиска и устранения неисправности. Сервисные функции.	2
9	4	Введение. 1.1. Общие сведения о дисциплине "Теория и проектирование гидропневмосистем". 1.2. Основные устройства и принцип работы объемных гидроприводов. 1.3. Классификация объемных гидроприводов. 1.4. Правила выполнения гидравлических схем	2
10	4	2. Общие вопросы теории проектирования гидроприводов. 2.1. Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки. 2.2. Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода. 2.3. Уравнения, описывающие движение жидкости. Выбор проходных сечений гидролиний. 2.4. Классификация насосных установок в зависимости от их подачи и давления. Схемы насосных установок.	2
11	4	2.5. Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости. 2.6. Насосно-аккумуляторный гидропривод. 2.7. Определение установочной мощности гидропривода и выбор приводного двигателя. 2.8. Тепловой баланс гидросистемы	2
12	5	3. Типовые решения, используемые при схемотехническом проектировании объемных гидроприводов. 3.1. Предохранение гидроприводов от перегрузок. 3.2. Предотвращение нарушения сплошности рабочей жидкости в напорной полости гидродвигателя при работе гидропривода с попутной нагрузкой на выходном звене гидродвигателя	2
13	5	3.3. Способы фиксации выходного звена гидродвигателя в определенном	2

		положении. 3.4. Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей. 3.5. Схемы гидроприводов с замкнутым потоком. 3.6. Схемы соединения гидродвигателей. 3.7. Схемы гидроприводов с управлением по давлению. Реле давления. 3.8. Схемы установки фильтров в гидроприводах	
14	6	4. Объемные гидроприводы с управлением скоростями движения выходного звена гидродвигателя. 4.1. Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное. Применение дросселей и регуляторов расхода. 4.2. Статические характеристики гидропривода с дросселирующим гидрораспределителем (пропорциональным) при постоянном давлении питания. Статические характеристики.	2
15	6	5. Математическое описание процессов, происходящих в гидросистемах. 5.1. Модули упругости жидкости, газа и жидкостногазовой смеси. 5.2. Способы линеаризации уравнений связи между расходом жидкости и потерями давления в элементах гидропривода. 5.3. Способы торможения гидроприводов и примеры выбора параметров гидравлических тормозных устройств.	2
16	6	6. Гидроприводы пропорционального управления. 6.1. Области применения и классификация пропорциональных приводов. 6.2. Пропорциональное управление давлением. 6.3. Построение систем управления, разработка математических моделей и вопросы моделирования	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	4	Правила выполнения гидравлических схем. Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки	4
3,4	4	Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода.	4
5,6	4	Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости. Насосно-аккумуляторный гидропривод	4
7,8	4	Определение установочной мощности гидропривода и выбор приводного двигателя. Тепловой баланс гидросистемы	4
9,10	5	Предохранение гидроприводов от перегрузок. Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей	4
11,12	5	Схемы гидроприводов с замкнутым потоком. Схемы соединения гидродвигателей. Выбор фильтров в зависимости от потерь давления и чистоты рабочей жидкости	4
13,14	6	Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное. Применение дросселей и регуляторов расхода. Регулирование гидроприводов в режиме постоянной мощности, постоянного давления и регулирования подачи. Вопросы энергосбережения	4
15,16	6	Способы торможения гидроприводов и примеры выбора параметров гидравлических тормозных устройств	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Исследование характеристик предохранительных клапанов прямого и непрямого действия	2
2	1	Исследование характеристик редукционного клапана	2
3	1	Исследование характеристик дросселей. Исследование характеристик регуляторов расхода	2
4	1	Исследование характеристик делителя потока	2
5	2	Исследование характеристик газожидкостного гидроаккумулятора	2
6,7,8	3	Пневматические дроссели. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные. Основные характеристики	6
9	4	Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки	2
10	4	Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости. Насосно-аккумуляторный гидропривод	2
11	5	Предохранение гидроприводов от перегрузок	2
12	5	Способы фиксации выходного звена гидродвигателя в определенном положении. Схемы соединения гидродвигателей	2
13	5	Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей	2
14	5	Схемы гидроприводов с управлением по давлению. Реле давления	2
15	6	Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное. Применение дросселей и регуляторов расхода. Применение дросселей и регуляторов расхода	2
16	6	Пропорциональное управление давлением	2

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 курсу	учеб-метод. материалы в электронном виде [2] все 24 стр.	5	34
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	метод. пособия для СРС [1] все 384 стр.	6	25
Подготовка к зачету	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 5-21, с. 27-312, с. 395-506; [Осн. лит., 1], с. 386-402; [Доп. лит., 3], с. 8-28.	5	28,5
Самостоятельное изучение литературы по курсу	учеб-метод. материалы в электронном виде [2] все 24 стр.	6	10,5
Подготовка к практическим работам и оформление отчета	метод. пособия для СРС [1] все 384 стр.	6	25
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ	ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 1], с. 8-20, с. 25-28.	5	25,25
Подготовка к экзамену	Осн. лит. [1] все 98 стр., [2] все 248 стр., доп. лит. [1] все 423 стр.	6	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	5	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №1-2	0,25	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №1-2, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №1-2 и предоставили их на проверку. 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	5	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №3-4	0,25	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №3-4, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №3-4 и предоставили их на проверку. 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
3	5	Текущий	Отчёт по	0,25	5	Допускаются студенты, которые	зачет

		контроль	лабораторным работам №5-6			выполнили лабораторные работы №5-6, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №5-6 и предоставили их на проверку. 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.	
4	5	Текущий контроль	Тестирование	0,25	5	Тестирование (по всем разделам) проводится в электронном ЮУрГУ. Количество вопросов 20. Критерии начисления баллов: 5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов. 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов. 3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов. 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов	зачет
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - правильный ответ на два вопроса. 4 балла - правильный ответ на один вопрос, возможны две ошибки, либо неполный ответ на один из вопросов. 3 балла - возможны более двух ошибок либо неполные ответы на все вопросы. 2 балла - отсутствует ответ на один вопрос, на другой вопрос ответ верный. 1 балл - отсутствует ответ на один вопрос, дан неполный ответ на другой вопрос. 0 баллов - отсутствуют ответы.	зачет
6	6	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №1-2	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №1-2, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №1-2 и	экзамен

						предоставили их на проверку. 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.	
7	6	Текущий контроль	Отчёт по практическим работам №1-2	0,1	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала отчета. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала отчета. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала отчета. 2 балла - представлено не менее 40% материала отчета. 1 балл - представлено не менее 20% материала отчета. 0 баллов - отчет не сдан	экзамен
8	6	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №3-4	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №3-4, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №3-4 и предоставили их на проверку. 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.	экзамен
9	6	Текущий контроль	Отчёт по практическим	0,1	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до	экзамен

			работам №3-4			следующего занятия). Представлено не менее 85% материала отчета. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала отчета. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала отчета. 2 балла - представлено не менее 40% материала отчета. 1 балл - представлено не менее 20% материала отчета. 0 баллов - отчет не сдан	
10	6	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №5-6	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №5-6, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №5-6 и предоставили их на проверку. 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.	экзамен
11	6	Текущий контроль	Отчёт по практическим работам №5-6	0,1	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала отчета. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала отчета. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала отчета. 2 балла - представлено не менее 40% материала отчета. 1 балл - представлено не менее 20% материала отчета. 0 баллов - отчет не сдан	экзамен
12	6	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №7-8	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №7-8, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №7-8 и предоставили их на проверку.	экзамен

						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.	
13	6	Текущий контроль	Отчёт по практическим работам №5-6	0,2	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала отчета. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала отчета. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала отчета. 2 балла - представлено не менее 40% материала отчета. 1 балл - представлено не менее 20% материала отчета. 0 баллов - отчет не сдан	экзамен
14	6	Промежуточная аттестация	К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Экзамен 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	-	5	К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Экзамен 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 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;	экзамен

			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.			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

экзамен	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	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОПК-12	Знает: конструкцию и принципы работы гидро- и пневмоприводов, методы расчета их параметров, нормативные требования к монтажу и эксплуатации, основы диагностики и тестирования приводных систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
ОПК-12	Умеет: читать и разрабатывать схемы приводов, подбирать компоненты, выполнять монтаж и настройку гидропневмосистем, проводить пусконаладочные работы, диагностировать и устранять неисправности	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
ОПК-12	Имеет практический опыт: сборки и наладки приводов, методами испытаний и регулировки, технологиями ввода оборудования в эксплуатацию, работой со специализированным инструментом и контрольно-измерительными приборами	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
ПК-2	Знает: Принципы работы и конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов в ГПС, методы диагностики и технического обслуживания, регламенты безопасной эксплуатации, современные тенденции автоматизации приводных систем	+				+	+	+				+	+		+
ПК-2	Умеет: Проводить техническое обслуживание приводов, оперативно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать параметры работы гидропневмосистем, анализировать эффективность их работы в составе ГПС.	+				+	+	+				+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: Владения методами профилактического обслуживания, навыками работы с диагностическим оборудованием, технологиями модернизации приводных систем для повышения производительности ГПС.	+				+	+	+				+	+		+

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 втузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др.. - 2-е изд., перераб.. - М. : Машиностроение, 1982. - 423 с. : ил.

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник. [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 640 с. http://e.lanbook.com/book/778
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Попов, Д.Н. Расчет нелинейных систем стабилизации с гидроприводами: Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Управление техническими системами». [Электронный ресурс] : метод. указ. / Д.Н. Попов, М.В. Сиухин. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 24 с. http://e.lanbook.com/book/62021
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. http://e.lanbook.com/book/729

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	442a (2)	Проектор, компьютерная техника
Практические занятия и семинары	442a (2)	Пакет программ FluidSIM
Лабораторные занятия	108 (2)	Учебные стенды, программа "СГУ - измерение"