

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Хабарова Д. Ф. Пользователь: khabarovaclf Дата подписания: 26.08.2024	

Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины ФД.03 Моделирование гидравлических сервоусилителей
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Хабарова Д. Ф. Пользователь: khabarovaclf Дата подписания: 26.08.2024	

Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Исмагилов А. Р. Пользователь: ismagilovar Дата подписания: 24.08.2024	

А. Р. Исмагилов

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины изучить виды гидравлических сервоусилителей и области их применения, расчет параметров и характеристик гидравлических сервоусилителей; конструктивные особенности и расчетные соотношения гидравлических сервоусилителей.

Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются : гидравлических сервоусилители, их математические модели, характеристики, особенности работы и области их применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Основные закономерности определяющие работу элементов гидроусилителей. Умеет: Составлять и решать уравнения математической модели различных моделей гидроусилителей. Имеет практический опыт: Расчета и конструирования многокаскадных гидравлических сервоусилителей.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Начертательная геометрия, ФД.02 Решение интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем	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.13 Начертательная геометрия	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; Моделировать предметы по их изображениям; Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах; Проецирования и изображения

ФД.02 Решение интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем	пространственных форм на плоскости проекций
	Знает: Основные способы решения дифференциальных уравнений гидропневмосистем, принципы выбора методов решения задач моделирования технических систем. Умеет: Осуществлять прямое и обратное преобразования Лапласа, формировать блок-схемы для численного решения интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем, применять различные методы решения задач моделирования технических систем. Имеет практический опыт: Использования современных программных пакетов для численного решения интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем., решение интегро-дифференциальных уравнений.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 28,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	43,75	43,75	
Подготовка к диф. зачету	19,75	19,75	
Подготовка к практическим занятиям	24	24	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
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	Основы гидравтоматики.	2	0	2	0
2	Моделирование гидравлического сервоусилителя с цилиндрическим золотником	4	0	4	0
3	Моделирование гидравлического двухкаскадного сервоусилителя типа сопло-заслонка и с цилиндрическим золотником.	6	0	6	0
4	Моделирование гидравлического двухкаскадного	4	0	4	0

	сервоусилителя со струйной трубкой и с цилиндрическим золотником.				
5	Моделирование гидравлического сервоусилителя с обратными связями.	6	0	6	0
6	Гидравлический следящий привод.	2	0	2	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Гидроавтоматика. Основные понятия. Разновидности гидравлических сервоусилителей. Конструкции, принципы действия. Гидравлический сервоусилитель с цилиндрическим золотником. Конструктивные особенности. Баланс давлений. Силы, действующие на золотник. Обобщенная гидравлическая характеристика.	2
2	2	Расчет основных параметров гидравлического сервоусилителя с цилиндрическим золотником.	2
3	2	Расчет основных характеристик гидравлического сервоусилителя с цилиндрическим золотником.	2
4	3	Определение параметров гидравлического мостика на управляемых дросселях «сопло-заслонка».	2
5	3	Определение характеристик гидравлического мостика на управляемых дросселях «сопло-заслонка».	2
6	3	Определение основных параметров и характеристик двухкаскадного гидравлического сервоусилителя «сопло-заслонка» – золотник с центрирующими пружинами.	2
7	4	Расчет основных параметров гидравлического сервоусилителя со струйной трубкой.	2
8	4	Расчет основных характеристик гидравлического сервоусилителя со струйной трубкой.	2
9	5	Расчет основных параметров 2-х каскадного гидравлического сервоусилителя типа «сопло-заслонка» – золотник с обратной связью по положению золотника.	2
10	5	Расчет основных параметров 2-х каскадного гидравлического сервоусилителя типа «сопло-заслонка» – золотник с обратной связью по давлению.	2
11	5	Расчет основных параметров 2-х каскадного гидравлического сервоусилителя типа «сопло-заслонка» – золотник с обратной связью по расходу.	2
12	6	Расчет гидравлического следящего привода.	2

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 диф. зачету		ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 5-464.		8	19,75
Подготовка к практическим занятиям		ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 5-464.		8	24

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	8	Текущий контроль	Отчёт по практическим занятиям №1-4	0,2	5	<p>Проводится на Практическом занятии №5 (в письменной форме).</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия.</p> <p>4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия.</p> <p>3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия.</p> <p>2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия.</p> <p>1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия.</p> <p>0 баллов - отчет не сдан.</p>	зачет
2	8	Текущий контроль	Отчёт по практическим занятиям №5-8	0,2	5	<p>Проводится на Практическом занятии №9 (в письменной форме).</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия.</p> <p>4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия.</p> <p>3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия.</p>	зачет

						2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
3	8	Текущий контроль	Отчёт по практическим занятиям №9-12	0,2	5	<p>Проводится на Практическом занятии №12 (в письменной форме).</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия.</p> <p>4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия.</p> <p>3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия.</p> <p>2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия.</p> <p>1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия.</p> <p>0 баллов - отчет не сдан.</p>	зачет
4	8	Текущий контроль	Тестирование	0,4	5	<p>Тестирование (по всем разделам) проводится на лекционном занятии №12 (в письменной форме). Количество вопросов 20.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов.</p> <p>4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов.</p> <p>3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов.</p> <p>2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов.</p> <p>1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов.</p> <p>0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.</p>	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	<p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов - правильный ответ на два вопроса.</p> <p>4 балла - правильный ответ на один вопрос, возможны две ошибки, либо неполный ответ на один из вопросов.</p> <p>3 балла - возможны более двух ошибок либо неполные ответы на все вопросы.</p> <p>2 балла - отсутствует ответ на один вопрос, на другой вопрос ответ верный.</p> <p>1 балл - отсутствует ответ на один вопрос, дан неполный ответ на другой вопрос.</p> <p>0 баллов - отсутствуют ответы.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Рд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: $Rд=Rтек$, где $Rтек=0,2 KM1+0,2 KM2+ 0,2 KM3+0,4 KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации. Шкала перевода рейтинга в оценку: Рд более 60% - зачтено.	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-1	Знает: Основные закономерности определяющие работу элементов гидроусилителей.	+++	+++	+++	+++	+++
ОПК-1	Умеет: Составлять и решать уравнения математической модели различных моделей гидроусилителей.	+++	+++	+++	+++	+++
ОПК-1	Имеет практический опыт: Расчета и конструирования многокаскадных гидравлических сервоусилителей.	+++	+++	+++	+++	+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика Учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматики" Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 440 с. ил.
- Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов : Учеб. пособие для техн. спец. вузов. - Киев : Вища школа, 1987. - 206 с. : ил.
- Башта Т. М. Машиностроительная гидравлика : справ. пособие / Т. М. Башта. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1971. - 671 с. : черт.

б) дополнительная литература:

- Орнатский, П. П. Автоматические измерения и приборы: Аналоговые и цифровые Учеб. для вузов по спец."Информ.-измер. техника". - 5-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища школа, 1986. - 504с. ил.
- Свешников В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 2008. - 639 с. : ил.
- Альтшуль А. Д. Гидравлика и аэродинамика : Учеб. для вузов по спец."Теплогазоснабжение и вентиляция". - М. : Стройиздат, 1987. - 413 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. —240 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. —240 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ефремова, К.Д. Использование программируемых логических контроллеров в управлении гидро- и пневмоприводами: Методическое пособие по курсам «Пневматические средства автоматики», «Гидропривод и гидравлические средства автоматики» и «Технические средства САУ». [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / К.Д. Ефремова, В.Н. Пильгунов, А.В. Яковлев. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 52 с. http://e.lanbook.com/book/62026
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система 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)
3. ASCON-Компас 3D(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, стеллы, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специальной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам , включая проекционное оборудование и интерактивную доску.

Практические занятия и семинары	442a (2)	Учебные стенды с электронными средствами автоматики
---------------------------------	-------------	---