ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спиридонов Е. К.
Пользователь: spiridonovek
Дата подписания: 23.05.2022

Е. К. Спиридонов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.08 Гидравлические и пневматические мехатронные системы
для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
магистерская программа Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спиридонов Е. К.
Пользователь: spiridonovek
Дата подписания: 23.05.2022

Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лернер Д. Л.
Пользователь: lernerdl
Дата подписания: 23.05.2022

Д. Л. Лернер

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические мехатронные системы" является теоретическая и практическая подготовка студентов для изучения мехатронных модулей, их проектирования, эксплуатации и исследования, формулировки и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных знаний в области построения и применения мехатронных модулей; выбора необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых методов, исходя из конкретного исследования модулей; обработки полученных результатов, анализа и осмысливания их с учетом имеющихся литературных данных по моделированию мехатронных модулей, 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 технологических машин и оборудования. Задачей дисциплины является освоение студентом в области научно-исследовательской деятельности теоретических и экспериментальных методов исследования мехатронных модулей; разработки моделей изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной части; этапов эскизного проектирования.

Краткое содержание дисциплины

Курс «Гидравлические и пневматические мехатронные системы» знакомит студентов с общими правилами построения мехатронных модулей, теорией их расчета, конструирования и принципами действия существующих конструкторских решений, 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
ПК-3 Способен производить расчеты гидро- и пневмосистем систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин,гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение, разрабатывать эскизные и технические проекты, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений и

	изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам
ПК-4 Способен проектировать гидравлические и пневматические системы, машины, гидроаппараты, узлы, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, не имеющих ранее разработанных технических решений	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов с пропорциональным регулированием параметров Умеет: разрабатывать новые технические решения в процессе проектования гидроприводов с пропорциональным регулированием параметров Имеет практический опыт: конструирования пропорциональных гидравлических актуаторов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектирование электрогидравлических систем, Теория и проектирование гидропривода	Гидроприводы летательных аппаратов и станков, Пневматические системы станков и автоматических линий

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

Дисциплина	Требования
Проектирование электрогидравлических систем	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений, основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам, и рекомендации по их проектированию, основные расчетные зависимости, описывающие работу гидропривода, работающего в установившихся режимах, и рекомендации по его проектированию Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений, выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам, выполнять расчетно-графические проекты гидропривода, работающего в установившихся режимах Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений, проектирования гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам, проектирования гидропривода, работающего в установившихся режимах
Теория и проектирование гидропривода	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами

	движений, основные расчетные зависимости, описывающие работу гидропривода, работающего в установившихся режимах, и рекомендации по его проектированию, основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам, и рекомендации по их проектированию Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений, выполнять расчетно-графические проекты гидропривода, работающего в установившихся режимах, выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений, проектирования гидропривода, работающего в установившихся режимах, проектирования гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 13,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	58,75	58,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка отчетов по практическим занятиям	10	10
Подготовка к экзамену	10	10
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	38,75	38.75
Консультации и промежуточная аттестация	5,25	5,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах

		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Управляющие устройства мехатронных модулей – Сервоклапаны	4	2	2	0
2	Управляющие устройства мехатронных модулей – Пропорциональная аппаратура	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Управляющие устройства мехатронных модулей – Сервоклапаны. 1. Конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки двухкаскадных электрогидравлических усилителей мощности с различными видами обратной связи (без обратной связи по положению золотника выходного каскада; с гидромеханической обратной связью по положению; с силовой обратной связью по положению; с электрической обратной связью по положению). 2. Трехкаскадные сервоклапаны (конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки). 3. Электрогидравлические приводы с применением сервоклапанов.	2
2	2	Управляющие устройства мехатронных модулей – Пропорциональная аппаратура. 1. Пропорциональный гидрораспределитель прямого действия. 2. Пропорциональный гидрораспределитель непрямого действия: схемы исполнения распределителей, виды обратных связей, статические характеристики, применение. 3. Привод с управлением от пропорционального гидрораспределителя	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки двухкаскадных электрогидравлических усилителей мощности с различными видами обратной связи (без обратной связи по положению золотника выходного каскада; с гидромеханической обратной связью по положению; с силовой обратной связью по положению; с электрической обратной связью по положению). Трехкаскадные сервоклапаны (конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки). Электрогидравлические приводы с применением сервоклапанов.	2
1	2	Пропорциональный гидрораспределитель прямого действия. Пропорциональный гидрораспределитель непрямого действия: схемы исполнения распределителей, виды обратных связей, статические характеристики, применение. Привод с управлением от пропорционального гидрораспределителя	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 отчетов по практическим занятиям	метод. пособие для СРС [1] все 432 стр.	2	10
Подготовка к экзамену	осн. лит. [1] все 140 стр, [2] все 376 стр., доп. лит. [1] все 366, EBSCOhost Research Databases, База данных ВИНИТИ РАН	2	10
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	осн. лит. [3] все 639 стр., доп лит [2] все 563 стр. электрон учеб-метод. материалы [1] все 640, [2] все 24 стр.	2	38,75

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-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 1	0,5	1	стное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соотвествие оформления ГОСТ и корректность выводов и заключений. 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 за мероприятие - 1. Весовой коэффициент мероприятия – 1. 1 балл выставляется за положительные оценки по всем трем критериям оценивания; 0 баллов выставляется за не соответствие отчета хотя бы одному из трех критериев оценивания.	дифференцированный зачет

2	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 2	0,5	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соотвествие оформления ГОСТ и корректность выводов и заключений. 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 за мероприятие - 1. Весовой коэффициент мероприятия – 1. 1 балл выставляется за положительные оценки по всем трем критериям оценивания; 0 баллов выставляется за не соответствие отчета хотя бы одному из трех критериев оценивания.	дифференцированный зачет
8	2	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 6 разделов и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсовой работы происходит в форме собеседования с комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. Студенту задаются до 10 вопросов по выполненной работе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов	кур- совые проекты

						учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 5. 5 баллов - все 6 разделов курсовой работы выполнены верно, даны верные ответы на не менее 85% заданных вопросов; 4 балла - все 6 разделов курсовой работы выполнены верно, даны верные ответы на 75-84% заданных вопросов; 3 балла - все 6 разделов курсовой работы выполнены верно, даны верные ответы на 60-74% заданных вопросов; 2 балла - неверно выполнен 1 из 6 разделов курсовой работа и/или даны верные ответы на 50-59% заданных вопросов; 1 балл - неверно выполнены 2 из 6 разделов курсовой работа и/или даны верные ответы на 40-49% заданных вопросов; 0 баллов - неверно выполнены более двух из 6 разделов курсовой работа и/или даны верные ответы на менее 40% заданных вопросов;	
9	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	К дифференцированному зачету допускаются студенты, выполнившие все отче по практическим занятиям. Дифференцированный зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 4 вопросами 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-	дифференцированный зачет

						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
курсовые проекты	Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 6 разделов и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсовой работы происходит в форме собеседования с комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. Студенту задаются вопросы по выполненной работе. Оценка по курсовой работе рассчитывается как рейтинг обучающегося по курсовой работе Rк и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85…100%; «Хорошо» - Rк= 75…84%; « Удовлетворительно» - Rк= 60…74 %; « Неудовлетворительно» - Rк = 0…59 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения
дифференцированный зачет	К дифференцированному зачету допускаются студенты, выполнившие все отчеты по практическим занятиям. Дифференцированный зачет проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по четыре теоретических вопроса и одна практическая задача (по одному заданию на каждый раздел).Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	контролю Rтек по формуле: Rd=Rтек+Rб, гдеRтек=0,5КМ1+0,5КМ2 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, Rб – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле Rd=0,6 Rтек+0,4 Rпа+Rб Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rd = 85…100%; «Хорошо» - Rd = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60…74%; « Неудовлетворительно» - Rd = 0…59%.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	8	9
ПК-3	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам	+	+	+	+
ПК-4	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов с пропорциональным регулированием параметров	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: разрабатывать новые технические решения в процессе проектования гидроприводов с пропорциональным регулированием параметров	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: конструирования пропорциональных гидравлических актуаторов	+	+	+	+

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. Гидроаппаратура с пропорциональным электрическим управлением Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 140 с. ил.
2. Гамынин, Н. С. Гидравлический привод систем управления Учеб. пособие для авиац. вузов и фак. Н. С. Гамынин. - М.: Машиностроение, 1972. - 376 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлические приводы летательных аппаратов Учеб. для авиац. спец. вузов Под общ. ред. В. И. Карева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 366,[1] с. ил.

2. Гидравлический следящий привод Н. С. Гамынин, Я. А. Каменир, Б. Л. Коробочкин и др.; Под ред. В. А. Лещенко. - М.: Машиностроение, 1968. - 563 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Казмиренко, В.Ф. Электрогидравлические мехатронные модули движения: Основы теории и системное проектирование. Учеб. пособие. – М.: Радио и связь. 2001. - 432 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Казмиренко, В.Ф. Электрогидравлические мехатронные модули движения: Основы теории и системное проектирование. Учеб. пособие. – М.: Радио и связь. 2001. - 432 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник. [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/778 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система 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. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62021 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -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	314 (2)	Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеорлики, комплект фолий

Практические занятия и семинары	442а (2)	Разрезы гидравлических и пневматических элементов