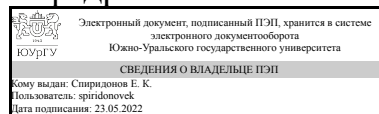


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



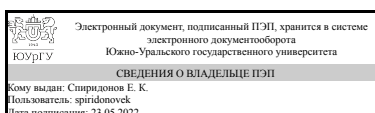
Е. К. Спиридонов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.04 Гидравлические и пневматические мехатронные системы для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
магистерская программа Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

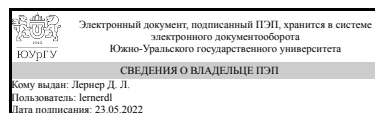
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Д. Л. Лернер

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 проектирования 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
Нет	Многомерные течения и нестационарные эффекты в гидropневмосистемах, Волновые процессы в гидropневмосистемах, Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка отчетов по практическим занятиям	20	20
Подготовка к экзамену	10	10
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	38,5	38.5

Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Общие сведения о дисциплине "Гидравлические и пневматические мехатронные системы"	2	2	0	0
2	Объекты регулирования и исполнительные механизмы мехатронных модулей	8	4	4	0
3	Датчики мехатронных модулей	8	4	4	0
4	Электромеханические, электронные и цифровые устройства формирования управляющих сигналов	6	2	4	0
5	Управляющие устройства мехатронных модулей – Сервоклапаны	8	6	2	0
6	Управляющие устройства мехатронных модулей – Пропорциональная аппаратура	12	6	6	0
7	Динамика пропорциональных мехатронных модулей	10	4	6	0
8	Управляющие устройства мехатронных модулей – Пневматические пропорциональные и быстродействующие дискретные элементы	10	4	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. 1. Общие сведения о дисциплине "Основы мехатроники гидросистем". 2. Особенности мехатронных модулей, преимущество их применения по сравнению с классическим гидроприводом и пневмоприводом. 3. Структурно-функциональное описание мехатронных модулей. Проектирование – процесс циклический.	2
2, 3	2	Объекты регулирования и исполнительные механизмы мехатронных модулей. 1. Силы, действующие в объектах регулирования. 2. Гидроцилиндр – как исполнительный механизм. 3. Гидромотор - как исполнительный механизм. 4. Пневматический исполнительный механизм.	4
4, 5	3	Датчики мехатронных модулей: типы, виды, области применения, конструктивные особенности, виды выходных сигналов, схемы подключения	4
6	4	Электромеханические, электронные и цифровые устройства формирования управляющих сигналов	2
7, 8, 9	5	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.	6
10, 11, 12	6	Управляющие устройства мехатронных модулей – Пропорциональная аппаратура. 1. Пропорциональный гидрораспределитель прямого действия. 2. Пропорциональный гидрораспределитель непрямого действия: схемы	6

		исполнения распределителей, виды обратных связей, статические характеристики, применение. 3. Привод с управлением от пропорционального гидрораспределителя	
13, 14	7	Динамические характеристики пропорциональных мехатронных модулей	4
15, 16	8	Управляющие устройства мехатронных модулей – Пневматические пропорциональные и быстродействующие дискретные элементы. 1. Управляющие пьезоэлектрические элементы для пневматических клапанов. 2. Пропорциональные пневматические дроссели. Принцип действия. Характеристики. 3. Пропорциональные клапаны давления. Пневматические приводы с пропорциональным управлением.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Гидроцилиндр – как исполнительный механизм. Гидромотор - как исполнительный механизм. Пневматический исполнительный механизм.	4
3, 4	3	Датчики непрерывного контроля положения исполнительных органов механизмов. Датчики непрерывного контроля внутренних параметров исполнительных механизмов: давлений, перемещений управляющих элементов и т.п.	4
5, 6	4	Пропорциональные электромагниты. Устройства формирования непрерывных управляющих сигналов: электронные усилители, устройства широтно-импульсной модуляции, корректирующие звенья. Элементы формирования цифровой управляющей информации и ее преобразования в непрерывные сигналы. Элементы преобразования непрерывных сигналов в цифровой вид/ Управляющие контроллеры. Компьютер и программа, как способ задания технологического процесса работы мехатронного модуля.	4
7	5	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
8, 9, 10	6	Пропорциональный гидрораспределитель прямого действия. Пропорциональный гидрораспределитель непрямого действия: схемы исполнения распределителей, виды обратных связей, статические характеристики, применение. Привод с управлением от пропорционального гидрораспределителя	6
11, 12, 13	7	Некоторые сведения из теории автоматического управления (основные понятия; характеристики системы автоматического регулирования и ее элементов: статические, динамические, частотные; типовые звенья системы автоматического регулирования; задачи исследования систем автоматического регулирования). Математическая модель пропорционального гидрораспределителя прямого действия с электрической обратной связью по положению золотника. Динамические характеристики пропорционального гидрораспределителя прямого действия: передаточная функция по перемещению золотника. Математическая модель пропорционального гидрораспределителя двухкаскадного. Динамические характеристики пропорционального гидрораспределителя двухкаскадного: передаточная функция по перемещению золотника	6

14, 15, 16	8	Изучение быстродействующих элементов. Изучение динамики выходных звеньев пневмопривода с быстродействующими элементами. Варианты формирования управляющего сигнала	6
------------	---	--	---

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	20
Подготовка к экзамену	осн. лит. [1] все 140 стр, [2] все 376 стр., доп. лит. [1] все 366, EBSCOhost Research Databases, База данных ВИНТИ 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	38,5

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 1	0,1	1	<p>стное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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</p>	экзамен

						хотя бы одному из трех критериев оценивания.	
2	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 2	0,1	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 3	0,1	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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.	экзамен
4	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 4	0,1	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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	экзамен

						оценивания; 0 баллов выставляется за не соответствие отчета хотя бы одному из трех критериев оценивания.	
5	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 5	0,1	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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.	экзамен
6	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 6	0,1	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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.	экзамен
7	2	Текущий контроль	Отчет по практическому занятию 7	0,4	1	Устное собеседования с предоставлением студентом отчета по практическому занятию. Оценивается полнота отчета, соответствие 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	экзамен

						оценки по всем трем критериям оценивания; 0 баллов выставляется за не соответствие отчета хотя бы одному из трех критериев оценивания.	
8	2	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	<p>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 учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 5.</p> <p>5 баллов - все 6 разделов курсовой работы выполнены верно, даны верные ответы на не менее 85% заданных вопросов;</p> <p>4 балла - все 6 разделов курсовой работы выполнены верно, даны верные ответы на 75-84% заданных вопросов;</p> <p>3 балла - все 6 разделов курсовой работы выполнены верно, даны верные ответы на 60-74% заданных вопросов;</p> <p>2 балла - неверно выполнен 1 из 6 разделов курсовой работа и/или даны верные ответы на 50-59% заданных вопросов;</p> <p>1 балл - неверно выполнены 2 из 6 разделов курсовой работа и/или даны верные ответы на 40-49% заданных вопросов;</p> <p>0 баллов - неверно выполнены более двух из 6 разделов курсовой работа и/или даны верные ответы на менее 40% заданных вопросов;</p>	курсовые проекты
9	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Экзамен 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</p>	экзамен

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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	<p>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 R_k и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_k = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_k = 60 \dots 74 \%$; «Неудовлетворительно» - $R_k = 0 \dots 59 \%$.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	<p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие все отчеты по практическим занятиям. Экзамен 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 R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,1KM1 + 0,1KM2 + 0,1KM3 + 0,1KM4 + 0,1KM5 + 0,1KM6 + 0,4KM7$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_{б}$ Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $Rd = 85...100\%$; «Хорошо» - $Rd = 75...84\%$; «Удовлетворительно» - $Rd = 60...74\%$; «Неудовлетворительно» - $Rd = 0...59\%$.</p>	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	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 проектирования гидроприводов с пропорциональным регулированием параметров	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: конструирования пропорциональных гидравлических actuators	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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 ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	442а (2)	Разрезы гидравлических и пневматических элементов
Лекции	314 (2)	Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеорлики, комплект фоллий