ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 02.11.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.17 Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
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 20.10.2015 № 1170

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

ЮУрГУ
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: 30.10.2021

Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент (кн)

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Школин С. Б.
Пользователь: shkolinsb
Дата подписания: 30.10.2021

С. Б. Школин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Динамика и регулирование гидропневмосистем, имеющая целью решения прикладных инженерных задач в то же время вынуждена использовать весьма сложный математический аппарат. Современная динамика и регулирование гидропневмосистем располагает мощными методами анализа и синтеза, позволяющими создавать высококачественные и высоконадёжные автоматические системы. Развитие дисциплины «динамика и регулирование гидропневмосистем» с помощью современных методов и ЭВМ позволяет создавать более совершенные автоматические гидросистемы, значительно повышающие уровень промышленного производства. Как известно, если объектами служат технические устройства, взаимодействие которых осуществляется с помощью жидкости, то такие системы называются гидравлическими. Гидравлические средства автоматизации получают все более широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Особенно большое внимание специалистов привлекают вопросы расчета и исследования динамических процессов, возникающих в гидравлических системах. Однако многообразие условий, в которых используются гидравлические средства автоматизации, вызывают известные трудности при изложении таких вопросов. Создание курса, который раскрывал бы студентам основные особенности динамики и методов регулирования гидравлических систем, независимо от и значения, стало возможным благодаря тому, что процессы в таких системе подчиняются общим закономерностям, определяемым при помощи теории математического регулирования и гидромеханики. Материал курса базируется фактически на всех знаниях, полученных студентами при изучении различных дисциплин. При изучении данных дисциплин студенты получают знания по расчету систем автоматического регулирования и управления, обоснование выбора элементов гидравлических и электрогидравлических систем с точки зрения требований, предъявляемых к динамическим и статическим характеристикам систем, а также приобретают навыки их эксплуатации.

Краткое содержание дисциплины

Сущность проблем автоматического управления гидравлическими системами; классификация систем (САУ), типовые законы регулирования; математическое описание линейных гидравлических систем; уравнения динамики и статики; характеристики звеньев и их связь между собой; структурные схемы САУ; устойчивость линейных САУ; условия и критерии устойчивости, качество процессов регулирования в линейных системах; переходные процессы; коррекция динамических свойств и синтез линейных гидравлических систем; нелинейные САУ. Ли-нейные модели гидроприводов с объемным и дроссельным способом регулирования скорости.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые	Знать:Теоретические основы экспериментального снятия динамических

методы исследовательской деятельности	характерстик линейных систем.
	Уметь:Определять передаточные функции систем по экспериментальным частотным характеристикам
	Владеть:Навыками создания математических моделей на основе натурных экспериментов над техническими системами
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать:Теоретические основы составления математических моделей технических систем, законы управления, принципы синтеза систем автоматического регулирования.
	Уметь:Рассчитывать динамические характеристики и переходные процессы. Анализировать устойчивость и рассчитывать параметры регуляторов.
	Владеть:Навыками создания блоксхем технических систем в современных пакетах программ. Уметь рассчитывать численные значения коэффициентов линеаризации.
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать:Основы проестирования силовой части приводов и регуляторов систем в машиностроении.
	Уметь:Проектировать приводы и регуляторы обеспечивающие необходимые динамические свойства.
	Владеть:Навыками рассчета и настройки регулторов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи, В.1.09 Механика жидкости и газа, ДВ.1.02.01 Теория автоматического управления, Б.1.08 Физика, В.1.13 Объемные гидромашины и гидропередачи	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
В.1.09 Механика жидкости и газа	Знание физических законов определяющих особенности работы гидравлических систем и в частности приводов (уравнения Бернулли, неразрывности, сохранения количества движения)
В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи	Владеть умением описывать в дифференциальных уравнениях работу систем на основе динамических гидромашин
ДВ.1.02.01 Теория автоматического управления	Иметь базовые представления о системах

	автоматического управления, способах и законах регулирования и управления
Б.1.08 Физика	Знание базовых физических законов, умение на их основе составлять дифференциальные уравнения, описывающие работу технических систем.
В.1.13 Объемные гидромашины и гидропередачи	Владеть умением описывать в дифференциальных уравнениях работу гидравлических приводов с объемным способом регулирования.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	108	72
Аудиторные занятия:	84	48	36
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	96	60	36
Выполнение расчетно-графических работ	9	0	9
Подготовка к экзамену	27	0	27
Семестровое задание «Расчет параметров последовательного корректирующего устройства»	43	43	0
Подготовка к зачету	17	17	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения. Динамика и регулирование гидропневмосистем, как раздел теории автоматического регулирования. Методы математического описания систем автоматического регулирования.	2	2	0	0
2	Основные понятия и определения динамики и регулирования гидропневмосистем. Классификация САР по управляющему воздействию и характеру сигналов.	2	2	0	0
3	Структурные схемы одноконтурных и многоконтурных САР, разомкнутые и замкнутые системы. Переходные процессы. Требования, предъявляемые к свойствам САР.	2	2	0	0
4	Ряды Тейлора. Линеаризация. Дифференциальные уравнения систем автоматического регулирования. Общие линеаризованные уравнения САР на основе гидропневмосистем (ГПС). Типовая структурная схема	2	2	0	0

	САР для гидропривода.				
5	Преобразование Фурье, преобразование Лапласа.	4	2	2	0
6	Пример составления уравнения объекта регулирования.	2	0	2	0
7	Переходные функции, передаточные функции . Комплексные числа и действия над ними. Понятие о функции комплексного переменного. Различные представления передаточной функции. Частотные характеристики динамических элементов. Общее представление импульсной переходной функции динамических систем. Определение реакции систем с помощью импульсной переходной функции.	2	2	0	0
8	Передаточные функции и частотные характеристики непрерывных линейных систем. Передаточные функции САР. Передаточные функции статических и астатических систем.	5	4	1	0
9	Типовые динамические звенья САР на основе ГПС.	4	2	2	0
10	Частотные и переходные характеристики типовых звеньев.	4	2	2	0
11	Логарифмические частотные характеристики (ЛАЧХ, ЛФЧХ) типовых динамических звеньев САР на основе ГПС.	6	4	2	0
12	Правила построения логарифмические частотных характеристик (ЛАЧХ, ЛФЧХ) САР на основе ГПС.	4	2	2	0
13	Методы структурных преобразований САР. Применение структурных методов для определения передаточных функций многоконтурных систем.	4	3	1	0
14	Свободное движение динамической системы. Общая постановка задачи устойчивости по Ляпунову и анализ устойчивости САР	2	2	0	0
15	Критерии и методы анализа устойчивости линеаризованных САР. Критерий устойчивости Михайлова.	4	2	2	0
16	Алгебраические критерии устойчивости. Критерий устойчивости Раусса, Критерий устойчивости Гурвица.	4	3	1	0
17	Частотный критерий устойчивости Найквиста.	4	2	2	0
18	Применение частотного критерия устойчивости Найквиста для логарифмических частотных характеристик. Определение критического коэффициента усиления системы.	5	4	1	0
19	Синтез линейных САР по логарифмическим частотным характеристикам.	6	4	2	0
20	ПИД - регуляторы.	4	3	1	0
21	Вещественная и мнимая характеристики САР. Приближенные методы построения переходного процесса САР.	4	2	2	0
22	Простейшие гидравлические регуляторы. Регулятор Ползунова. Редукционный клапан. Регулятор расхода. Составление ДУ. Получение передаточных функций	4	2	2	0
23	Линеаризация обобщенной характеристики гидропривода с дроссельным способом регулирования скорости.	4	3	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения. Динамика и регулирование гидропневмосистем, как раздел теории автоматического регулирования. Методы математического описания и структурного преобразования систем автоматического регулирования.	2
2	2	Основные понятия и определения динамики и регулирования гидропневмосистем. Классификация САР по управляющему воздействию и	2

		характеру сигналов.	
3	3	Структурные схемы одноконтурных и многоконтурных САР, разомкнутые и замкнутые системы. Переходные процессы. Требования, предъявляемые к свойствам САР	2
4	4	Ряды Тейлора. Линеаризация. Дифференциальные уравнения систем автоматического регулирования. Общие линеаризованные уравнения САР на основе ГПС. Типовая структурная схема САР для гидропривода.	2
5	5	Преобразование Фурье, преобразование Лапласа. Решение дифференциальных уравнений при помощи преобразования Лапласа	2
8	7	Переходные функции, передаточные функции . Комплексные числа и действия над ними. Понятие о функции комплексного переменного. Различные представления передаточной функции. Частотные характеристики динамических элементов. Общее представление импульсной переходной функции динамических систем. Определение реакции систем с помощью импульсной переходной функции.	2
9	8	Передаточные функции и частотные характеристики непрерывных линейных систем. Передаточные функции САР. Передаточные функции статических и астатических систем.	4
11	9	Типовые динамические звенья САР на основе ГПС.	2
14	10	Частотные и переходные характеристики типовых звеньев.	2
16	11	Логарифмические частотные характеристики (ЛАЧХ, ЛФЧХ) типовых динамических звеньев САР на основе ГПС.	4
18	12	Правила построения логарифмические частотных характеристик (ЛАЧХ, ЛФЧХ) САР на основе ГПС	2
21	13	Методы структурных преобразований САР. Применение структурных методов для определения передаточных функций многоконтурных систем.	3
23	14	Свободное движение динамической системы. Общая постановка задачи устойчивости по Ляпунову и анализ устойчивости САР.	2
24	15	Критерии и методы анализа устойчивости линеаризованных САР. Критерий устойчивости Михайлова.	2
26	16	Алгебраические критерии устойчивости. Критерий устойчивости Раусса, Критерий устойчивости Гурвица.	3
28	17	Частотный критерий устойчивости Найквиста	2
30	18	Применение частотного критерия устойчивости Найквиста для логарифмических частотных характеристик. Определение критического коэффициента усиления системы.	4
32	19	Синтез линейных САР по логарифмическим частотным характеристикам.	4
35	20	ПИД - регуляторы.	3
37	21	Вещественная и мнимая характеристики САР.Приближенные методы построения переходного процесса САР	2
24	22	1) Регулятор Ползунова. 2) Редукционный клапан. 3) Регулятор расхода	2
42	23	Линеаризация обобщенной характеристики гидропривода с дроссельным способом регулирования скорости.	3

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
6	5	Решение ДУ при помощи преобразования Лапласа.	2
7	6	Составление дифференциальных уравнений гидравлической системы. Входное воздействие - расход притока, выходное - уровень жидкости в баке.	2

10	8	Составление ДУ и получение передаточной функции гидропривода с управляемым насосом	1
12 ,13	9	Получение передаточных функций: 1) Усилительного (редуктор); 2) Интегрирующего (гидромотор) 2) апериодического. 3) колебательного (демпфер); 4) дифференцирующего 1-го порядка	2
15	10	Моделирование ТДЗ получение переходных характеристик и АФХ с помощью современных моделирующих программ	2
17	11	Моделирование ТДЗ получение логарифмических характеристик с помощью современных моделирующих программ	2
19, 20	12	1) Построение ЛАЧХ гидравлических систем графиче-ским способом и при помощи моделирующей программы на ЭВМ 2) Экспериментальное построение ЛАЧХ апериодиче-ского звена	2
22	13	Самостоятельная работа. Основные понятия. Структурные преобразования	1
25	15	Критерий Михайлова для современных моделирующих программ	2
27	16	Определение устойчивости системы на основе критерия Гурвица	1
29	17	Модифицированный критерий Найквиста для современных моделирующих программ	2
31	18	Анализ устойчивости линейной САР. Определение критического коэффициента усиления	1
33, 34	19	1) Синтез САР на основе гидропривода (комп. Симуляция). 2) Синтез САР самостоятельная работа	2
36	20	Использование П-регулятора для управления гидросистемой с ненагруженным гидродвигателем	1
38	21	Построение переходного процесса линейной системы по вещественной характеристике разомкнутой части методом трапеций	2
40, 41	22	Компьютерное моделирование объектов: 1) Регулятор Ползунова. 2) Редукционный клапан. 3) Регулятор расхода	2
43	23	1) Моделирование дросселирующего элемента с помощью современных моделирующих программ, сопоставление переходных характеристик нелинеаризованой модели с переходными характеристиками модели на основе передаточной фунуции 2) Получение передаточной функции гидросистемы с дроссельным управлением, включающей нагруженный исполнительный механизм	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение расчетно-графических работ	-	9
Подготовка к экзамену	-	27
Семестровое задание «Расчет параметров последовательного корректирующего устройства»	Динамика и регулирование гидро-пневмосистем: методические указания и варианты заданий к выполнению курсового проекта / Составители; И.И.Лапин, К.В.Федяев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 28 с.	43
Подготовка к зачету	-	17

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивное моделирование технических систем	Практические занятия и семинары	Создание блоксхем гидроприводов, снятие динамических характеристик	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Экзамен	1-25
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Экзамен	1-25
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Экзамен	1-25
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств	Зачет	1-26

	автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Курсовой проект	3
Общие сведения. Динамика и регулирование гидропневмосистем, как раздел теории автоматического регулирования. Методы математического описания систем автоматического регулирования.	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Текущий	4
Структурные схемы одноконтурных и многоконтурных САР, разомкнутые и замкнутые системы. Переходные процессы. Требования, предъявляемые к свойствам САР.	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Текущий	5
Ряды Тейлора. Линеаризация. Дифференциальные уравнения систем автоматического регулирования. Общие линеаризованные уравнения САР на основе гидропневмосистем (ГПС). Типовая структурная схема САР для гидропривода.	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Задание: Составление дифференциальных уравнений системы	6
Типовые динамические звенья САР на основе ГПС.	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Задания: Задание по типовым динамическим звеньям (моделирование ТДЗ) (часть 1-2)	7
Частотные и переходные характеристики типовых звеньев.	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного	Моделирование структурной схемы САР, экспериментальное получение частотных характеристик системы	8. 9

	проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	До экзамена допускаются студенты, защитившие курсовую проект и имеющие рейтинг по результатам текущего контроля выше 67. Экзамен проводится в форме письменного опроса. Студенту выдается билет с двумя вопросами из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Отлично: Итоговый рейтинг обучающегося 85-100% Хорошо: Итоговый рейтинг обучающегося 75-84% Удовлетворительно: Итоговый рейтинг обучающегося 65-74% Неудовлетворительно: Итоговый рейтинг обучающегося 0-64%
Зачет	До зачета допускаются студенты, имеющие рейтинг по результатам текущего контроля выше 67. зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту выдается билет с двумя вопросами из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут 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 - 40. За первый и второй вопросы билета можно получить максимум по 20 баллов	Зачтено: Ответ на два вопроса (30-40 баллов) Не зачтено: Неполные ответы (0-29 баллов)
Курсовой проект	1. Загрузка пояснительной записки к курсовому проекту и приложений к нему в электронный курс дисциплины" 2. Защита курсового проекта	Отлично: Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие 85-100 %: расчеты и симуляции проекта выполнены верно, ответы на не менее чем 90% вопросов защиты верные Хорошо: Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие 75-84 %: расчеты и/или симуляции проекта выполнены верно, ответы на не менее чем 70% вопросов защиты верные Удовлетворительно: Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 60-74 % расчеты и/или симуляции проекта выполнены с несущественными ошибками, ответы на не менее чем 50% вопросов защиты верные

		Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 0-59 %: расчеты и/или симуляции проекта выполнены с существенными ошибками, верные ответы на менее чем 50% вопросов защиты
Текущий	Тестирование. Рейтинг определяется автоматически по количеству верных ответов	Отлично: 85-100 Хорошо: 75-84 Удовлетворительно: 65-74 Неудовлетворительно: 0-64
Текущий	Оценивается своевременность и правильность определения: 1. Времени переходного процесса 2. Величины перерегулирования	Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Оформление соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Время переходного процесса определено верно 4. Перерегулирование определено верно Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Оформление не соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Время переходного процесса определено верно 4. Перерегулирование определено верно Удовлетворительно: 1. Время переходного процесса определено верно 2. Перерегулирование определено верно Неудовлетворительно: Не выполнены хотя бы одно из требований на оценку "удовлетворительно", или ответ не предоставлен
Текущий	Оценивается предоставленная письменный ответ (записка, поясняющая ход решения) получение дифференциальных уравнений технической системы: 1. Своевременность предоставления ответа 2. Соответствие оформления пояснительной записки СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Наличие необходимых пояснений хода решения 4. Адекватность линеаризации 5. Соответствие полученных дифференциальных уравнений заданной системе	Отлично: 1. Ответ предоставлен своевременно 2. Оформление пояснительной записки соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Ход решения логичен и пояснен 4. Линеаризованный объект адекватен исходному 5. Дифференциальные уравнения описывают заданную систему Хорошо: 1. Ответ предоставлен своевременно 2. Ход решения логичен и пояснен 3. Линеаризованный объект адекватен исходному 4. Дифференциальные уравнения описывают заданную систему Удовлетворительно: 1. Линеаризованный объект адекватен исходному 2. Дифференциальные уравнения описывают заданную систему Неудовлетворительно: Не выполнены хотя бы одно из требований на оценку "удовлетворительно", или ответ не

		предоставлен
Текущий	Оценивается предоставленный файл с симуляцией-структурной схемой по критериям: 1. Своевременность предоставления ответа 2. Соответствие оформления структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Соответствия типа заданного типового звена 4. Соответствие коэффициент усиления и постоянной времени Т заданию	Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Оформление структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена 4. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена ответствуют заданию Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена 3. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена ответствуют заданию Удовлетворительно: 1. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена 2. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена ответствуют заданию Неудовлетворительно: Не выполнены хотя бы одно из требований на оценку "удовлетворительно", или ответ не предоставлен
Текущий	Оценивается предоставленный файл с симуляцией-структурной схемой по критериям: 1. Своевременность предоставления ответа 2. Соответствие оформления структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Соответствия преобразованной структурной схемы заданию	Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Оформление структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают) Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают) Удовлетворительно: Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают) Неудовлетворительно: Не выполнено требование на оценку "удовлетворительно", или ответ не предоставлен
Текущий	Оценивается предоставленные частотные характеристики и таблица с значениями, по которым они построены, по следующим критериям: 1. Своевременность предоставления ответа 2. Соответствие оформления таблицы и графиков частотных характеристик СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Соответствие полученных характеристик заданной системе	Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок 2. Оформление таблицы и графиков частотных характеристик СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Амплитудная и фазовая частотные характеристики адекватны теоретическим асимптотическим ЧХ Хорошо: 1. Ответ предоставлен в

		установленный срок 2. Амплитудная и фазовая частотные характеристики адекватны теоретическим асимптотическим ЧХ Удовлетворительно: Амплитудная и фазовая частотные характеристики адекватны теоретическим асимптотическим ЧХ Неудовлетворительно: Не выполнено требование на оценку "удовлетворительно", или ответ не предоставлен

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	см. прилождения Вопросы к экзамену по ДиРГПС 15.03.02.docx; Дополнительные вопросы для экзамена по ДиРГПс 15.03.02.docx
Зачет	см. приложение Вопросы к зачету по ДиРГПс 15.03.02.docx
Курсовой проект	см. файл-приложение Вопросы к защите КП по ДиРГПс 15.03.02.docx
Текущий	см. файл-приложение Тест Основные понятия (вопросы).docx
Текущий	
Текущий	
Текущий	
Текущий	
Текущий	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Попов, Д. Н. Динамика и регулирование гидро-и пневмосистем Учеб. для вузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" и "Гидравл. машины и средства автоматики" Д. Н. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 464 с. ил.
2. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 463 с. ил.
3. Шумилов, И. С. Системы управления рулями самолетов [Текст] учеб. пособие для вузов И. С. Шумилов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 469 с.
4. Гамынин, Н. С. Основы следящего гидравлического привода Н. С. Гамынин. - М.: Оборонгиз, 1962. - 293 с. черт.

5. Ту, Ю. Т. Современная теория управления Ю. Т. Ту; Пер. с англ. Я. Н. Гибадулина; Под ред. В. В. Солодовникова. - М.: Машиностроение, 1971. - 472 с. черт.

б) дополнительная литература:

1. Гамынин, Н. С. Гидравлический привод систем управления Учеб. пособие для авиац. вузов и фак. Н. С. Гамынин. - М.: Машиностроение, 1972. - 376 с. ил.
2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 210106 - "Промышл. электроника" Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 218, [1] с. ил.

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

1. Вестник московского университета. Серия 15: вычислительная математика и кибернетика / МГУ – Москва: Издательство Московского государственного университета
2. Автоматизация и управление в технических системах / Красноярск: Издательство «Общество с ограниченной ответственностью Научно-инновационный центр».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Форенталь В.И. Гидравлические усилители мощности: Учебное пособие.–Челябинск:ЮУрГУ, 2005.–104с.
2. Динамика и регулирование гидропневмосистем: методические указания и варианты заданий к выполнению курсового проекта / Составители; И.И.Лапин, К.В.Федяев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 28 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-5816-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145842 (дата обращения: 30.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пашков, Е. В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учебное пособие для спо / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-6927-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153681 (дата обращения: 30.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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	314 (2)	Мультимедийная аудитория