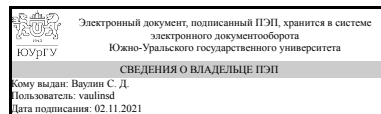


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



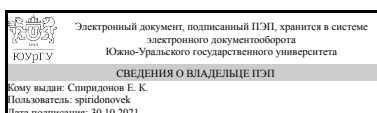
С. Д. Ваулин

## 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

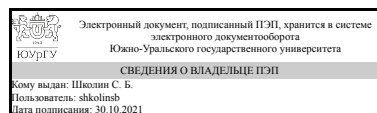
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Е. К. Спиридонов

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



С. Б. Школин

## 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. Лине-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	характеристик 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 блок-схем 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 проектирования силовой части приводов и регуляторов систем в машиностроении.
	Уметь: Проектировать приводы и регуляторы обеспечивающие необходимые динамические свойства.
	Владеть: Навыками расчета и настройки регуляторов

### 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 гидropередачи	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
<i>Аудиторные занятия:</i>	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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	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) аperiodического. 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 аperiodиче-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 нелинеаризованной модели с переходными характеристиками модели на основе передаточной функции 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 гидropневмосистем, 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 гидropневмосистем (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

		<p>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</p>
Текущий	Тестирование. Рейтинг определяется автоматически по количеству верных ответов	<p>Отлично: 85-100  Хорошо: 75-84  Удовлетворительно: 65-74  Неудовлетворительно: 0-64</p>
Текущий	<p>Оценивается своевременность и правильность определения: 1. Времени переходного процесса  2. Величины перерегулирования</p>	<p>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</p>
Текущий	<p>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</p>	<p>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</p>

		предоставлен
Текущий	<p>Оценивается предоставленный файл с симуляцией-структурной схемой по критериям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Своевременность предоставления ответа</li> <li>2. Соответствие оформления структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008</li> <li>3. Соответствия типа заданного типового звена</li> <li>4. Соответствие коэффициент усиления и постоянной времени Т заданию</li> </ol>	<p>Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Оформление структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008</li> <li>3. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена</li> <li>4. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена отвечают заданию</li> </ol> <p>Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена</li> <li>3. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена отвечают заданию</li> </ol> <p>Удовлетворительно: 1. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена отвечают заданию</li> </ol> <p>Неудовлетворительно: Не выполнены хотя бы одно из требований на оценку "удовлетворительно", или ответ не предоставлен</p>
Текущий	<p>Оценивается предоставленный файл с симуляцией-структурной схемой по критериям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Своевременность предоставления ответа</li> <li>2. Соответствие оформления структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008</li> <li>3. Соответствия преобразованной структурной схемы заданию</li> </ol>	<p>Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Оформление структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008</li> <li>3. Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают)</li> </ol> <p>Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают)</li> </ol> <p>Удовлетворительно: Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают)</p> <p>Неудовлетворительно: Не выполнено требование на оценку "удовлетворительно", или ответ не предоставлен</p>
Текущий	<p>Оцениваются предоставленные частотные характеристики и таблица с значениями, по которым они построены, по следующим критериям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Своевременность предоставления ответа</li> <li>2. Соответствие оформления таблицы и графиков частотных характеристик СТО ЮУрГУ 04-2008</li> <li>3. Соответствие полученных характеристик заданной системе</li> </ol>	<p>Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Оформление таблицы и графиков частотных характеристик СТО ЮУрГУ 04-2008</li> <li>3. Амплитудная и фазовая частотные характеристики адекватны теоретическим асимптотическим ЧХ</li> </ol> <p>Хорошо: 1. Ответ предоставлен в</p>

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

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	см. приложения 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 автоматизации" 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. – 104 с.

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: <a href="https://e.lanbook.com/book/145842">https://e.lanbook.com/book/145842</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153681">https://e.lanbook.com/book/153681</a> (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