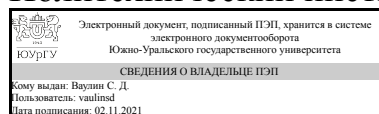


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



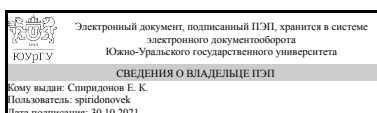
С. Д. Ваулин

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

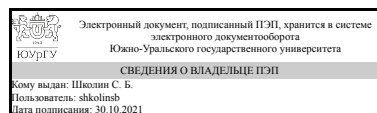
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с | Знать: Теоретические основы составления математических моделей технических систем, |

| | |
|--|---|
| использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | 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-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | Знать: Теоретические основы экспериментального снятия динамических 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-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 |
|---|---|
| Б.1.08 Физика, В.1.09 Механика жидкости и газа, ДВ.1.02.01 Теория автоматического управления, В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи, 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 |
|--|--|
| ДВ.1.02.01 Теория автоматического управления | Иметь базовые представления о системах автоматического управления, способах и законах регулирования и управления |
| 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) |
| 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. |
| В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи | Владеть умением описывать в дифференциальных уравнениях работу систем на основе динамических гидромашин |

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 |
| Подготовка к зачету | 17 | 17 | 0 |
| Семестровое задание «Расчет параметров последовательного корректирующего устройства» | 43 | 43 | 0 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен, КР |

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 зачету | - | 17 |
| 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 экзамену | - | 27 |

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"> 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 | <p>Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 отвечают заданию <p>Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена 3. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена отвечают заданию <p>Удовлетворительно: 1. Структурная схема соответствует типу заданного типового звена</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Коэффициент усиления и постоянная времени Т звена отвечают заданию <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"> 1. Своевременность предоставления ответа 2. Соответствие оформления структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Соответствия преобразованной структурной схемы заданию | <p>Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Оформление структурной схемы соответствует СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают) <p>Хорошо: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Преобразованная структурная схема соответствует заданному (переходные процессы заданной и преобразованной систем совпадают) <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"> 1. Своевременность предоставления ответа 2. Соответствие оформления таблицы и графиков частотных характеристик СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Соответствие полученных характеристик заданной системе | <p>Отлично: 1. Ответ предоставлен в установленный срок</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Оформление таблицы и графиков частотных характеристик СТО ЮУрГУ 04-2008 3. Амплитудная и фазовая частотные характеристики адекватны теоретическим асимптотическим ЧХ <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 Дополнительные вопросы для экзамена по ДиРГПС 15.03.02.docx; Вопросы к экзамену 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. – 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 |