ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хабарова Д. Ф.
Пользователь: khabarovadf
Дата подписания: 26.08.2024

Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Решение интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
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 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хабарова Д. Ф.
Пользователь: khabarovadf
Дата подписания: 26.08.2024

Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Школин С. Б.
Пользователь: shkolinsb
Дата подписания: 20.08.2024

С. Б. Школин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Получение практических навыков решения интегро-дифференциальных уравнений. Задача: Изучение основных аналитических и численных методов решений диф. уравнений, применяемых в теории управления.

Краткое содержание дисциплины

Преобразование Лапласа. Применение метода Лапласа для решения линейных диф. уравнений. Численное решение диф. уравнений при помощи моделирования и блок-схем в современных пакетах программ

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: принципы выбора методов решения задач моделирования технических систем. Умеет: применять различные методы решения задач моделирования технических систем. Имеет практический опыт: решение интегро-дифференциальных уравнений.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Основные способы решения дифференциальных уравнений гидропневмосистем Умеет: Осуществлять прямое и обратное преобразования Лапласа, формировать блок-схемы для численного решения интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем Имеет практический опыт: Использования современных программных пакетов для численного решения интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Физика, 1.О.23 Термодинамика и теплотехника, 1.О.03 Философия, 1.О.25 Кинематика роботов и манипуляторов, 1.О.08 Алгебра и геометрия, 1.О.09 Математический анализ, 1.О.10 Специальные главы математики, 1.О.29 Теория автоматического управления, 1.О.01 История России, 1.О.13 Начертательная геометрия	ФД.03 Моделирование гидравлических сервоусилителей

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

Дисциплина	Требования
1.О.10 Специальные главы математики	Знает: Основные источники литературы по дисциплине: библиотечные, электронно-информационные и др.; Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых для профессиональной деятельности Умеет: Самостоятельно работать с литературой и информационными ресурсами; Обрабатывать, интерпретировать и структурировать данные, полученные в процессе профессиональной деятельности, с помощью методов статистики, теории вероятности и теории рядов Имеет практический опыт: Самостоятельного изучения нового материала и его применения к конкретным задачам; Методами статистики, теории вероятности и теории рядов
1.О.08 Алгебра и геометрия	Знает: Основные понятия теории матриц и определителей, линейных систем, линейных и евклидовых пространств, линейных преобразований, их собственных векторов и чисел, квадратичных форм;Основные понятия алгебры геометрических векторов, свойства линейных операций над ними, различные типы произведений таких векторов;Основные геометрические объекты: прямые, плоскости, кривые и поверхности второго порядка, их уравнения в различной форме Умеет: Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулироватьи доказывать с его помощью основные и выводимые из основных утверждения валгебре и геометрии Имеет практический опыт: Использования аппарата алгебры и геометрии при изучении других дисциплин и современной научно-технической литературы;Применения алгебро-геометрических методов при решении профессиональных задач
1.О.13 Начертательная геометрия	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; Моделировать предметы по их изображениям; Решать различные позиционные

	и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах; Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
1.О.25 Кинематика роботов и манипуляторов	Знает: основные законы кинематики и динамики твёрдого тела, основы теоретической механики и высшей математики; современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием Умеет: моделировать положение каждого узла робототехнической системы во времени, в зависимости от задания. Решать прямые и обратные задачи кинематики; производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемыхобъектов и процессов в соответствии с техническим заданием; проводить расчеты и делать выводы при решении инженерныхзадач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: подбора оборудования для робототехнических систем, входящих в состав систем автоматизации технологических процессов, в том числе приборов очувствления, на основании технического задания
1.О.11 Физика	Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов
1.О.09 Математический анализ	Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа Умеет: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений
1.О.29 Теория автоматического управления	Знает: способы реализации основных данных законов при разработке и эксплуатации систем

	автоматического управления технологическими процессами; классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования Умеет: преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования Имеет практический опыт: разработки и наладки системы автоматического регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования
1.О.01 История России	Знает: основные процессы и этапы российской и мировой истории, места и роли России в истории человечества и в современном мире, Основные концепции истории; Закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной истории Умеет: понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность , Применять исторические знания при формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности; Ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе Имеет практический опыт: осуществления поиска, критического анализа и синтез информации, Применения целостного подхода к анализу проблем общества; Использования методических и методологических навыков поиска, обработки исторической информации, самостоятельного анализа и оценки исторических явлений и факторов
1.О.03 Философия	Знает: Основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества; Основные этические, социальные философские учения от античности до наших дней, Основные принципы применения системного подхода для решения поставленных задач Умеет: Понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументировано обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией; Формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по проблемам этики, философской антропологии и социальной философии, Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач Имеет практический опыт: Понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументировано

	обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией; Формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по проблемам этики, философской антропологии и социальной философии
1.О.23 Термодинамика и теплотехника	Знает: законы и методы термодинамики и теплопередачи при решении профессиональных задач ,способы реализации основныхтехнологических процессов при изготовлении технологических машин Умеет: проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач, применять прогрессивные методы эксплуатациитехнологического оборудования при изготовлении технологических машин Имеет практический опыт: реализации технологических процессов, применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования приизготовлении технологических машин, выбора основных и вспомогательных материалов при изготовлении технологических машин

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Выполнение заданий текущего контроля	26	26
Подготовка к зачету	9,75	9.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	4	0	4	0

2	Прямое преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лаплса. Таблица преобразований	4	0	4	0
3	Обратное преобразование Лапласа	4	0	4	0
4	Пример составления диф. уравнений гидравлической системы. Частное решение уравнения	4	0	4	0
5	Решение линейных уравнеий при помощи преобразования Лапласа	8	0	8	0
6	Современнеые пакеты компьютерных программ, основные элементы блоксхем, правила составления блок-схем, приемы составления блоксхем. Примеры численных решений	8	0	8	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Основы составления диф. уравнений. Преобразование Фурье	4
2	2	Прямое преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лаплса. Таблица преобразований	4
3	3	Обратное преобразование Лапласа	4
4	4	Пример составления диф. уравнений гидравлической системы. Частное решение уравнения	4
5	5	Решение линейных уравнеий при помощи преобразования Лапласа	6
6	5	Решение линейных уравнеий при помощи преобразования Лапласа (ч2)	2
7	6	Современные пакеты компьютерных программ, основные элементы блок-схем, правила составления блок-схем	6
8	6	Приемы составления блок-схем	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение заданий текущего контроля	см. информационное обеспечение	7	26
Подготовка к зачету	см. информационное обеспечение	7	9,75

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Решение ДУ с начальными условиями операторным методом	1	100	1. Своевременность предоставления ответа -20 баллов 2. Сделано прямое преобразование Лапласа -20 баллов 3. Получено изображение решения -20 баллов 4. Сделано обратное преобразование -20 баллов 5. Найдены постоянные интегрирования -20 баллов Баллы суммируются. Рейтинг КМ1 = суммарный балл * 1%	зачет
2	7	Текущий контроль	Решение дифференциальнго уравнения численным методом	1	100	Оценивается предоставленный письменный ответ 1. Своевременность предоставления ответа -20 баллов 2. Уравнение решено относительно старшей производной -20 баллов 3. На блок-схеме количество интегрирующих звеньев, соответствующее порядку уравнения -20 баллов 4. Сформирован сигнал старшей производной -20 баллов 5. Блок-схему запущена на симуляцию, получено решение -20 баллов Баллы суммируются. Рейтинг КМ2= суммарный балл * 1%	зачет
3	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	100	Итоговый рейтинг по курсу Rd рассчитывается на основе рейтинга по текущему контролю Rтек Rтек = 0,5*КМ1+0,5*КМ2 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Итоговый рейтинг по курсу Rd может будет рассчитан на основе рейтинга по текущему контролю Rтек Rтек = 0,5*КМ1+0,5*КМ2 рассчитывается на основе	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: принципы выбора методов решения задач моделирования технических систем.	+	+	+
УК-1	Умеет: применять различные методы решения задач моделирования технических систем.	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: решение интегро-дифференциальных уравнений.	+	+	+
ОПК-1	Знает: Основные способы решения дифференциальных уравнений гидропневмосистем	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Осуществлять прямое и обратное преобразования Лапласа, формировать блок-схемы для численного решения интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем		+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Использования современных программных пакетов для численного решения интегро-дифференциальных уравнений гидропневмосистем.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Потапов А. Н. Математическая система MATLAB : учеб. пособие для самостоят. работы . Ч. 1 / А. Н. Потапов, Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строительная механика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2009. - 73, [2] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000396559
2. Теория автоматического управления : Учеб. для вузов по спец."Автоматика и телемеханика": В 2-х ч. . Ч. 1 / Под ред. А. А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1986. - 367 с. : ил.
3. Теория автоматического управления : Учеб. для вузов по спец."Автоматика и телемеханика": В 2-х ч. . Ч. 2 / Под ред. А. А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1986. - 503 с.
4. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - СПб. : Профессия, 2007. - 747, [2] с. : ил.
5. Каплан И. А. Практические занятия по высшей математике : учеб. пособие . Ч. 5 / И. А. Каплан. - 2-е изд., стер.. - Харьков : Издательство Харьковского университета, 1972. - 412 с. : черт.

б) дополнительная литература:

1. 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.

2. Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : 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.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Форенталь В.И. Гидравлические усилители мощности: Учебное пособие.–Челябинск:ЮУрГУ, 2005.–104с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная 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.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено