

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Вычислительная математика в технологии машиностроения»

Дисциплина «Вычислительная математика в технологии машиностроения» является частью программы бакалавриата «Технология машиностроения компьютеризированного производства» по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - расширение и углубление знаний и умений по применению методов вычислительной математики для решения теоретических и практических задач с помощью ЭВМ.

Задачи:

- изучение методов вычислительной математики и способов их применения для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование умений решать научно-технические задачи, возникающие в процессе реализации математических моделей объектов профессиональной деятельности, с применением численных методов и средств вычислительной техники.

Изучаемые объекты дисциплины

- понятия теории погрешностей;
- численные методы решения нелинейных уравнений; методы решения систем линейных уравнений;
- методы приближения и аппроксимации функций, методы математической обработки результатов экспериментальных исследований;
- методы численного интегрирования и дифференцирования;
- численные методы решения задачи Коши для обыкновенных программы дифференциальных уравнений.

Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			16
- лабораторные работы (ЛР)			36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			-
- контроль самостоятельной работы (КСР)			2
- контрольная работа			-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Раздел 1. Погрешности вычисления. Методы решения нелинейных уравнений				
Тема 1. Теория погрешностей вычислений. Погрешность вычисления функций. решения нелинейных. Общая формула погрешности функции уравнений одной переменной. Погрешность арифметических выражений. Погрешность функции нескольких переменных. Обратная задача теории погрешностей	2	2	-	4
Тема 2. Методы решения нелинейных уравнений. Схема решения нелинейного уравнения. Изолирование корня. Уточнение корней: метод простой итерации, метод касательных, метод хорд. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация	2	4	-	6
Раздел 2. Численные методы линейной алгебры				
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Приведение системы к виду, удобному для итераций. Критерий окончания итераций. Метод простой итерации, условия его сходимости. Метод Зейделя.	2	4	-	7
Раздел 3. Приближение функций				
Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций. Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделённые разности. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции.	2	4	-	7
Тема 5. Методы обработки экспериментальных	1	2	-	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
данных. Выбор узловых точек, класса функций. Метод наименьших квадратов. Выбор вида аппроксимирующей функции. Линейная функция, квадратный трёхчлен, степенная функция				
Раздел 4. Численное интегрирование и дифференцирование				
Тема 6. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешность методов. Интегрирование функций с заданной степенью точности. Приложения определённого интеграла: вычисление скорости, ускорения, работы, площади и координаты центра масс плоских фигур	2	4	-	6
Тема 7. Приближённое вычисление	1	2	-	3
Раздел 5. Методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений				
Тема 8. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы её решения. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка. Порядок точности методов. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов.	2	8	-	10
Тема 9. Системы линейных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка. Представление дифференциального уравнения второго порядка в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка. Многошаговые методы решения дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений в частных производных методом конечных разностей. Решение дифференциальных уравнений в частных производных при граничных условиях произвольной	2	6	-	7
ИТОГО по семестру	16	36	-	54
ИТОГО по дисциплине	16	36	-	54

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Наименование темы лабораторной работы
2.	Определение абсолютной и относительной погрешностей
3.	приближённого числа. Верные цифры числа
4.	Нахождение параметров технологических систем с нелинейной характеристикой итерационными методами: метод простой итерации, метод Ньютона, метод хорд,
5.	Решение систем линейных алгебраических уравнений на примере задачи о расчёте стержневой конструкции
6.	Аппроксимация параметров технологических систем: определение характеристик стали при различных температурах с применением интерполирования
7.	Обработка экспериментальных данных с применением метода наименьших квадратов Приближённое решение дифференциальных уравнений первого порядка методами Эйлера-Коши и Рунге-Кутты 4-го порядка.
8.	Применение методов численного интегрирования для нахождения параметров технологических систем: вычисление объёма конструкции в форме тела вращения, координат центра масс, площади поверхности плоской фигуры
9.	Построение разностных схем для производных первого и второго порядка
10.	Приближённое решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера. Реализация метода в вычислительном комплексе MS Excel
11.	Приближённое решение дифференциальных уравнений первого порядка методами Эйлера-Коши и Рунге-Кутты 4-го порядка. Реализация методов в вычислительном комплексе MS Excel
12.	Приближённое уравнений решение систем дифференциальных