

SILABUS MATA KULIAH

Program Studi : Pend. Matematika
Kode Mata Kuliah : MAT1229
Mata Kuliah : Metode Numerik
Jumlah SKS : 2/1
Semester : V
Mata Kuliah Pra Syarat : Matematika Dasar, Kalkulus I, Kalkulus II, Software Matematika

Deskripsi Matakuliah :

Mata kuliah ini mempelajari metode-metode pendekatan untuk menyelesaikan kasus-kasus dalam matematika yang biasanya hanya diselesaikan dengan cara analitis. Cara analitis memang merupakan cara yang paling handal untuk menyelesaikan kasus matematika, tetapi sebagian besar kasus matematika, khususnya permasalahan hasil observasi gejala alam atau pemodelan matematika, tidak dapat diselesaikan dengan cara analitis. Isi pokok mata kuliah ini meliputi: (a) Sistem bilangan, kesalahan dan Deret Taylor; (b) Metode pencarian akar; (c) Interpolasi; (d) Integrasi Numerik; dan (e) Diferensiasi Numerik.

Standar Kompetensi :

Menyelesaikan Persoalan Matematika dengan Metode Pendekatan

Kompetensi Dasar	Indikator	Pengalaman Pembelajaran	Materi Pokok	Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/ Alat	Penilaian
Menjelaskan Sistem Bilangan	1. Menjelaskan macam-macam sistem bilangan	Mengkaji dan mendiskusikan macam-macam sistem bilangan	1. Sistem bilangan desimal 2. Sistem bilangan biner 3. Sistem bilangan heksadesimal	1 x 150'	Buku Nakamura hal 1 – 14, Power Point tentang sistem bilangan dan kesalahan, LCD + Komputer	Tes tertulis, tugas
	2. Menjelaskan konversi sistem bilangan	Mengkaji dan mendiskusikan konversi sistem bilangan	1. Konversi sistem bilangan desimal ke biner dan heksadesimal			

			<p>2. Konversi sistem bilangan biner ke desimal dan heksadesimal</p> <p>3. Konversi sistem bilangan heksadesimal ke desimal dan biner</p>			
	3. Menjelaskan sistem bilangan pada komputer	Mengkaji dan mendiskusikan penggunaan dan cara penempatan sistem bilangan pada komputer	Sistem bilangan pada komputer			
Menjelaskan tentang kesalahan	Menjelaskan pengertian kesalahan	Mengkaji dan mendiskusikan pengertian kesalahan	<p>1. Pengertian Kesalahan: Kesalahan absolut dan kesalahan relatif</p> <p>2. Macam-macam kesalahan: Kesalahan pembulatan dan kesalahan pemotongan</p> <p>3. Menghitung kesalahan</p>	1 x 150'	Buku Nakamura hal 1 – 14, Power Point tentang sistem bilangan dan kesalahan, LCD + Komputer	Tes tertulis, tugas
	2. Menjelaskan sumber-sumber kesalahan	Mengkaji dan mendiskusikan sumber-sumber kesalahan	<p>1. Kesalahan pada data</p> <p>2. Kesalahan akibat penggunaan sistem bilangan biner pada komputer</p> <p>3. Loss of Significance error</p>			
	3. Menjelaskan cara mengatasi kesalahan	Mengkaji dan mendiskusikan cara mengatasi kesalahan	<p>1. validasi data</p> <p>2. double precision</p> <p>3. Grouping</p>			

			4. perkawanan 5. Mengatur kembali penulisan persamaan			
Menyelesaikan Deret Taylor	1. Menjelaskan pengertian deret Taylor	Mengkaji dan mendiskusikan formula Deret Taylor dan pendekatannya	1. Deret Taylor 2. Pemotongan suku pada Deret Taylor	2 x 150'	Buku Nakmura hal 155 – 165, Power Point tentang deret Taylor dan penyelesaian diferensial secara numeris, LCD + Komputer	Tes tertulis, tugas praktikum
	2. Menggunakan Deret Taylor	Praktek menghitung pendekatan Deret Taylor	1. Menghitung deret Taylor untuk n suku pertama 2. Menghitung suku sisa dalam notasi Big Oh 3. Ekspansi fungsi dengan deret Taylor			
Menyelesaikan diferensial	1. Menurunkan pendekatan y' , y'' , dan y''' dengan beda hingga ke depan	Mengkaji dan mendiskusikan formula dan order kesalahan untuk y' , y'' , dan y''' dengan metode beda hingga ke depan	1. Menurunkan rumus y' 2. Menurunkan rumus y'' 3. Menurunkan rumus y''' 4. Menghitung order kesalahan dengan beda hingga kedepan	2 x 150'	Buku Nakmura hal 155 – 165, Power Point tentang deret Taylor dan penyelesaian diferensial secara numeris, LCD + Komputer	Tes tertulis, tugas praktikum
	2. Menurunkan pendekatan y' , y'' , dan y''' dengan beda hingga ke belakang	Mengkaji dan mendiskusikan formula dan order kesalahan untuk y' , y'' , dan y''' dengan metode beda hingga ke belakang	1. Menurunkan rumus y' 2. Menurunkan rumus y'' 3. Menurunkan rumus y''' 4. Menghitung order kesalahan dengan beda hingga ke belakang			
	3. Menurunkan	Mengkaji dan	1. Menurunkan rumus			

	pendekatan y' , y'' , dan y''' dengan beda hingga terpusat	mendiskusikan formula dan order kesalahan untuk y' , y'' , dan y''' dengan metode beda hingga terpusat	y' 2. Menurunkan rumus y'' 3. Menurunkan rumus y''' 4. Menghitung order kesalahan dengan beda hingga terpusat			
	4. Menggunakan algoritma generik	Mengkaji dan mendiskusikan pendekatan turunan dengan algoritma generik	1. Algoritma generik 2. Menghitung order kesalahan algoritma generik			
Menyelesaikan interpolasi	1. Menggunakan metode Newton	1. Mengkaji dan mendiskusikan penyelesaian interpolasi dengan metode newton 2. Menghitung interpolasi dengan metode Newton	1. Interpolasi linear 2. Interpolasi kuadratik 3. Menyelesaikan interpolasi dengan divide difference	1 x 150'	Buku Nakamura hal 22 – 40, Power Point tentang metode Newton dan Lagrange, LCD + Komputer	Tes tertulis, tugas praktikum
	2. Menggunakan metode Lagrange	1. Mengkaji dan mendiskusikan penyelesaian interpolasi dengan metode Lagrange 2. Menghitung interpolasi dengan metode Lagrange	1. Interpolasi linear 2. Interpolasi Lagrange 3. Interpolasi ke-n			

Menyelesaikan persamaan non-linear	1. Menggunakan metode Bagidua	1. Menurunkan algoritma metode Bagidua 2. Menghitung akar dengan metode Bagidua 3. Menganalisis kesalahan metode Bagidua	1. Algoritma metode bagidua 2. Menghitung akar dengan metode bagidua 2. Order Kesalahan metode bagidua	2 x 150'	Buku Nakamura hal. 62 – 86, Power Point yang berisi materi metode Bagidua, Posisi Salah, titik tetap, Newton, dan Secant, LCD + Komputer	tes tertulis, tugas praktikum
	2. Menggunakan metode Posisi salah	1. Menurunkan algoritma metode Posisi salah 2. Menghitung akar dengan metode posisi salah 3. Menganalisis kesalahan metode posisi salah	1. Algoritma metode posisi salah 2. Menghitung akar dengan metode posisi salah 3. Order kesalahan metode posisi salah			
	3. Menggunakan metode titik tetap	1. Menurunkan algoritma metode titik tetap 2. Menghitung akar dengan metode titik tetap 3. Menganalisis kesalahan metode titik tetap	1. Algoritma metode titik tetap 2. Menghitung akar dengan metode titik tetap 3. Order kesalahan metode titik tetap			

	4. Menggunakan metode Newton	1. Menurunkan algoritma metode Newton 2. Menghitung akar dengan metode Newton 3. Menganalisis kesalahan metode Newton	1. Algoritma metode Newton 2. Menghitung akar dengan metode Newton 3. Order kesalahan metode Newton			
	5. Menggunakan metode Secant	1. Menurunkan algoritma metode Secant 2. Menghitung akar dengan metode Secant 3. Menganalisis kesalahan metode Secant	1. Algoritma metode bagidua 2. Menghitung aka dengan metode bagidua 3. Order kesalahan metode bagidua			
Menyelesaikan Persamaan Integral	1. Menggunakan metode Trapesium	1. Menurunkan rumus metode trapesium 2. Menghitung persamaan integral dengan metode trapesium 3. Menganalisis kesalahan metode trapesium	1. Aturan trapesium 2. Menghitung persamaan integral 3. Order kesalahan metode trapesium	2 x 150'	Buku Nakamura hal 109 – 138, Power Point tentang metode trapesium dan	Tes tertulis, tugas praktikum

	2. Menggunakan metode Simpson 1/3	1. Menurunkan rumus metode Simpson 1/3 2. Menghitung persamaan integral dengan metode Simpson 1/3 3. Menghitung kesalahan metode Simpson 1/3	1. Aturan Simpson 1/3 2. Menghitung persamaan integral 3. Order kesalahan metode Simpson 1/3		simpson serta persamaan integral dua variabel, LCD + Komputer	
	3. Menggunakan metode Simpson 3/8	1. Menurunkan rumus metode Simpson 3/8 2. Menghitung persamaan integral dengan metode Simpson 3/8 3. Menghitung kesalahan metode Simpson 3/8	1. Aturan Simpson 3/8 2. Menghitung persamaan integral 3. Order kesalahan metode Simpson 3/8			
	4. Menyelesaikan Persamaan integral dua variabel	Menghitung integral dua variabel dengan berbagai metode pendekatan	Integral dua variabel			

Menyelesaikan persamaan diferensial	1. Menggunakan metode Euler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji dan mendiskusikan metode Euler maju 2. Mengkaji dan mendiskusikan metode Euler mundur 3. Mengkaji dan mendiskusikan metode modifikasi Euler 4. Menghitung PD dengan macam-macam metode Euler 	<ol style="list-style-type: none"> 1. metode euler maju 2. metode euler mundur 3. metode modifikasi euler 4. Menghitung PD dengan metode Euler 	3 x 150'	<p>Buku Nakamura hal 289 – 317, Power Point tentang penyelesaian persamaan diferensial, LCD + Komputer</p>	Tes tertulis, tugas praktikum
	2. Menggunakan metode Runge Kutta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji dan mendiskusikan metode runge kutta order dua 2. Mengkaji dan mendiskusikan metode runge kutta order tiga 3. menghitung PD menggunakan runge kutta order dua 	<ol style="list-style-type: none"> 1. metode runge kutta order dua Menurunkan 2. metode runge kutta order tiga 3. Menghitung PD dengan metode runge kutta 			

	3. Menyelesaikan PD order tinggi	1. Menghitung PD order tinggi dengan metode Euler 2. Menghitung PD order tinggi dengan metode Runge Kutta	1. PD order tinggi dengan metode Euler 2. PD order tinggi dengan metode Runge Kutta			
--	--	--	---	--	--	--

Sumber belajar:

Buku Teks : Applied Numerical Methods with Software, Soichiro Nakamura, Prentice-Hall International Edition, 1991.

Buku Pendukung :

- Metode Numerik Jilid I (Terjemahan), Steven Chapra & Raymond Canale, Jakarta: Erlangga, 1991.
- Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, Yogyakarta: Beta Offset, 1996
- Elementary Numerical Analysis, Kendall Atkinson, New York: John Wiley & Sons, 1985
- Numerical Methods and Analysis, Burchanan, J.L., Turner, P.R, McGraw Hill Inc. 1992
- Numerical Analysis, Second ed., Burden, R.L., Douglas, J.F., Reynolds, A.C., Prindle, Weber & Schmidt. 1981

Alat dan bahan: power point tentang materi metode numerik, kalkulator, LCD, Laptop (PC), komputer di laboratorium