



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi : Fisika

Nama Mata Kuliah : ANALISIS NUMERIK

Kode : FIS6236

Jumlah SKS : 2

Semester : 2 (Genap)

Mata Kuliah Prasyarat: -

Dosen Pengampu : Rida Siti Nur'aini Mahmudah

Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini enam pokok bahasan utama, yaitu: (1) akar-akar persamaan, (2) persamaan aljabar linier, (3) interpolasi, (4) diferensiasi dan integrasi numerik, dan (5) Persamaan Differensial Biasa.

Capaian Pembelajaran (Kompetensi Mata Kuliah):

Mahasiswa dengan rasa tanggung jawab dan jujur mampu : menguasai berbagai teknik dan metode numerik secara teoretik untuk menyelesaikan masalah dalam bidang matematika, fisika, dan rekayasa; menggunakan program komputer atau perangkat lunak tertentu dalam menggunakan berbagai metode dan teknik numerik tersebut.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pertemuan Ke-	SubCapaian Pembelajaran (SubKomp)	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/ Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Penilaian (per subkomp)	Waktu	Referensi
1	Memahami pentingnya komputer serta peranan taksiran dan serta kesalahan dalam	Penjelasan RPS, Metode Pembelajaran dan Pembagian Kelompok belajar	1. Penjelasan oleh Dosen 2. Diskusi kelompok.	1. Mendapatkan gambaran materi selama perkuliahan. 2. Diskusi metode pembelajaran	1. Mendapatkan gambaran materi selama perkuliahan 2. Terbentuk kelompok belajar yang akan berlaku selama satu	-	5%	2 × 50 menit	Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999 Palm,

	implementasi dan pengembangan metode numerik			per kelompok	semester				William J. 2005.
2	Memahami beberapa metode dan teknik untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika dan rekayasa yang terkait dengan akar-akar persamaan.	Akar-akar persamaan: metode bisection dan Newton-Raphson	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan oleh Dosen 2. Diskusi kelompok. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi materi perkelompok 2. Mengerjakan latihan soal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui interpretasi grafik tangang akar-akar persamaan. 2. Mengetahui perbedaan anatar metode bisection dan Newton-Raphson 	Tes Tertulis bentuk uraian	5%	2 × 50 menit	<p>Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999</p> <p>Chapra, Steven C. 2005</p>

3-5	Menyelesaikan masalah-masalah yang melibatkan sistem persamaan linier, dengan: eliminasi ke depan dan substitusi ke belakang, iterasi.	Sistem persamaan linier: 1. Eliminasi Gauss 2. Gauss-Jordan 3. Gauss-Seidel 4. Gauss-Jacobi	1. Penjelasan oleh Dosen 2. Diskusi kelompok.	1. Diskusi materi 2. Mengerjakan latihan soal.	1. Mengetahui terminologi: eliminasi ke depan, substitusi ke belakang, persamaan pivot, dan koefisien pivot 2. Mengetahui cara menghitung determinan menggunakan eliminasi Gauss. 3. Mengetahui cara merumuskan eliminasi Gauss menjadi dekomposisi LU. 4. Mengetahui cara menggunakan norm matriks dan inversi 5. Mengetahui alasan bahwa metode Gauss-Seidel secara khusus sangat cocok untuk sistem persamaan jarang yang besar. 6. Mengetahui cara mengakses dominasi diagonal suatu sistem persamaan dan cara menghubungkannya pada sistem yang dapat diselesaikan dengan metode Gauss-Seidel.	Tes Tertulis bentuk uraian	10%	6 × 50 menit	Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999 Chapra, Steven C. 2005
-----	--	---	--	---	--	----------------------------	-----	--------------	--

6-8	Menjelaskan asas-asas interpolasi data.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpolasi Newton Forward 2. Interpolasi Newton Backward 3. Interpolasi Lagrange 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan oleh Dosen 2. Diskusi kelompok. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi materi 2. Mengerjakan latihan soal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui cara menurunkan polinom penginterpolasi Newton. 2. Mengetahui analogi antara polinom Newton dan ekspansi deret Taylor dan bagaimana menghubungkannya dengan kesalahan pemotongan. 3. Menjelaskan cara menurunkan polinom penginterpolasi Lagrange. 4. Mengenali bahwa persamaan Newton dan persamaan Lagrange hanya berbeda perumusan dari polinom penginterpolasi yang sama. 5. Menjelaskan mengapa fungsi-fungsi spline berguna untuk data yang berubah secara tiba-tiba pada daerah tertentu. 6. Mengetahui bagaimana deret Fourier digunakan untuk mencocokkan data dengan fungsi-fungsi periodik. 1. Mengetahui perbedaan antara ranah domain frekuensi dan ranah waktu. 	Tes Tertulis bentuk uraian	10%	6 × 50 menit	<p>Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999</p> <p>Chapra, Steven C. & Canale, Raymond P. 2010</p>
-----	---	--	--	---	---	----------------------------	-----	--------------	--

9-13	Menjelaskan beberapa metode numerik untuk menyelesaikan - masalah integrasi dan diferensiasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferensiasi Numerik dengan Newton Forward Difference 2. Diferensiasi Numerik dengan Newton Backward Difference 3. Diferensiasi Numerik dengan Metode Lagrange 4. Integrasi Numerik dengan Metode Trapezoid 5. Integrasi Numerik dengan Metode Aturan Simpson 1/3 6. Integrasi Numerik dengan Metode Aturan Simpson 3/8 7. Integrasi Numerik dengan Metode Aturan titik tengah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan oleh Dosen 2. Diskusi kelompok. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi materi 2. Mengerjakan latihan soal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui penurunan rumus Newton-Cotes. 2. Mengetahui cara menurunkan aturan trapesium dan dua aturan Simpson. 3. Mengenali bahwa aturan trapesium serta aturan Simpson 1/3 dan Simpson 3/8 secara berturut-turut menggambarkan luas di bawah polinom orde pertama orde kedua, dan orde ketiga. 4. Mengetahui landasan dasat teoretis tentang ekstrapolasi Richardson dan bagaimana ektrapolasi ini dapat diterapkan algoritma integrasi Romberg. 5. Mengetahui perbedaan mendasar antara perumusan Newton-Cotes dan perumusan kuadratur Gauss. 6. Mengetahui alasan bahwa integrasi Romberg, kuadratur adaptif, dan kuadratur Gauss berguna ketika mengintegrasikan persamaan. 7. Mengetahui landasan teoretis tentang ekstrapolasi Richardson dan bagaimana ektrapolasi ini dapat diterapkan 	Tes Tertulis bentuk uraian	10%	10 × 50 menit	Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999
------	--	---	--	---	--	----------------------------	-----	---------------	--------------------------------

					<p>dalam diferensiasi numerik.</p> <p>8. Memahami penerapan rumusan diferensi numerik dengan ketelitian tinggi.</p> <p>9. Mengetahui cara mendiferensiasikan data yang berjarak tidak sama.</p>				
14-16	Menjelaskan beberapa metode numerik untuk menyelesaikan masalah-masalah Persamaan Differensial Biasa (PDB)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode Euler 2. Metode Taylor 3. Metode Runge-Kutta orde 3 4. Metode Runge-Kutta orde 4 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan oleh dosen 2. Diskusi Kelompok 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi materi 2. Mengerjakan latihan soal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui dasar teori penggunaan deret Taylor untuk menyelesaikan PDB 2. Memahami penerapan metode Euler dan Taylor dalam penyelesaian PDB 3. Memahami dasar teori Metode Runge-Kutta orde 3 dan 4 4. Mengetahui cara penerapan metode Runge-Kutta orde 3 dan 4 untuk menyelesaikan PDB 5. Mengetahui tingkat ketelitian dari masing-masing metode 	Tes Tertulis bentuk uraian	10%	6 × 50 menit	Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999

Penetapan Nilai Akhir:

$$NA = \frac{(\text{Bobot nilai per subkomp} \times 60) + (\text{Nilai UAS} \times 40)}{100}$$

Referensi

1. Chapra, Steven C. 2005. *Numerical Methods for Engineers and Scientists*. Sixth Edition. Boston: McGraw-Hill Inc.
2. Chapra, Steven C. & Canale, Raymond P. 2010. *Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists*. Boston: McGraw-Hill Inc.
3. Mathews, J.H. & Fink, K.D.1999. *Numerical Methods*. Toronto: Prentice-Hall Inc.

4. Palm, William J. 2005. *Introduction to MATLAB 7 for Engineers*. Boston: McGraw-Hill Inc.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Yogyakarta, 28 Januari 2016
Dosen,

Yusman Wiyatmo, M.Si.
NIP. 196807121993031004

Rida Siti Nur'aini M.
NIP. 198408182014042001