

DESKRIPSI MATA KULIAH

FI 431 MATEMATIKA FISIKA II : S1, 4 SKS, semester 2/3

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib, yang harus ditempuh oleh seluruh mahasiswa jurusan pendidikan Fisika baik yang tercatat pada Prodi Pendidikan Fisika maupun Prodi Fisika. Mata kuliah ini tergolong mata kuliah perkakas, sehingga materi perkuliahan yang disajikan adalah berbagai metode dan teknik Matematika sebagai alat bantu dalam mempelajari berbagai materi perkuliahan Fisika. Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki wawasan pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap berbagai metode dan teknik Matematika Fisika, serta dapat menggunakannya dalam berbagai proses pemecahan masalah, baik yang terkait persoalan Matematika itu sendiri maupun yang terkait dengan persoalan Fisika. Dalam perkuliahan ini dibahas materi-materi; Vektor dan Analisisnya, Kalkulus Variasi, Deret Pangkat, Deret Fourier, Fungsi Khusus dalam Bentuk Integral, Fungsi Khusus dalam bentuk solusi Persaman Diferensial, dan Persaman Diferensial Parsial (PDP). Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan menggunakan pendekatan pemecahan masalah terkait persoalan-persoalan Fisika yang relevan. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU) dan pemberian tugas. Buku sumber utama: Boas, M. L. (1983). *Mathematical Methods in The Physical Science*, John Wiley & Sons Inc., Singapore, Wospakrik, H. J. (1993). *Dasar-Dasar Matematika untuk Fisika*, Dirjen Dikti, Depdiknas, Jakarta.

Silabus Perkuliahan

1. Identitas mata kuliah
 - Nama mata kuliah : Matematika Fisika II
 - Nomor kode : FI 431
 - Jumlah sks : 4
 - Kelompok mata kuliah : MK. Keahlian Program Studi
 - Program studi/Program : Pendidikan Fisika/Fisika
 - Semester : 3 (Ganjil)/2 (Genap)
 - Status mata kuliah : Wajib
 - Prasyarat : Matematika Fisika I (FI 421)
 - Dosen : Dr. Andi Suhandi, S. Pd., M. Si.

2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang berbagai metode dan teknik Matematika Fisika, serta dapat menggunakannya dalam proses pemecahan masalah baik terkait persoalan Matematika itu sendiri maupun persoalan Fisika yang relevan.

3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas berbagai metode dan teknik Matematika Fisika seperti Vektor dan Analisisnya, Kalkulus Variasi, Deret Pangkat, Deret Fourier, Fungsi Khusus dalam Bentuk Integral, Fungsi Khusus dalam bentuk solusi Persaman Diferensial, dan Persaman Diferensial Parsial (PDP).

Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan pemecahan masalah terkait persoalan-persoalan Fisika yang relevan.

Tugas terstruktur berupa pekerjaan rumah digunakan sebagai media latihan pemecahan masalah dan penguatan retensi. Kegiatan responsi digunakan sebagai sarana penguatan penguasaan materi. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU).

4. - Pendekatan pembelajaran : Ekspositori
- Metode : Ceramah, Diskusi, dan latihan
- Tugas : PR pemecahan masalah
- Media : Slide Power point

5. Evaluasi dan Penilaian :
 - Evaluasi : Tes Unit dan Tugas
 - Penilaian : Tugas (20 %), Tes Unit (80%)
 -

6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

Minggu 1, 2, dan 3 : Paparan tentang tujuan perkuliahan; ruang lingkup perkuliahan; aturan perkuliahan, evaluasi dan penilaian, tugas-tugas, sumber dan bahan ajar, serta hal-hal lain yang terkait dengan pelaksanaan perkuliahan.

Vektor dan analisisnya (Definisi dan Notasi, Persamaan Garis dan Bidang, Perkalian Vektor; dot product dan cross product, Aplikasi perkalian tiga vektor dalam persoalan Fisika, Diferensial dan Integral Fungsi Vektor serta

aplikasinya, Operator vektor " Nabla atau Del ", Gradien, Divergensi, Curl, Integral Vektor, Integral Garis, Medan konservatif (contoh fisis), Teorema Green dalam bidang, Teorema Divergensi dan Teorema Stokes, aplikasinya dalam persoalan Listrik Magnet; Hukum Gauss dan Hukum Ampere.)

Minggu 4 dan 5 : Kalkulus variasi (*Persoalan nilai Stasioner; Prinsip Fermat, Persamaan Euler dalam berbagai jenis variabel, Integral pertama dari persamaan Euler, Persamaan Lagrange; Prinsip Hamiltonian, Aplikasi dalam persoalan Mekanika*)

TU 1

Minggu 6 dan 7 : Deret pangkat (*Definisi dan Notasi, Deret Pangkat tak hingga, Persoalan kekonvergenan deret dan teknik-teknik uji konvergensi deret, Uraian fungsi dalam deret pangkat; deret Taylor dan McLaurin, Aplikasi deret dalam persoalan persoalan Matematika dan Fisika*)

Minggu 8 dan 9 : Deret Fourier (*Fungsi Periodik, Nilai rata-rata Fungsi, Koefisien Fourier, Kondisi Dirichlet, Fungsi ganjil, genap, dan tidak ganjil-tidak genap, Deret Fourier Sinus, Cosinus, Sinus-Cosinus, Kompleks, Teorema Parseval, Spektrum Fourier, Aplikasi pada persoalan Fisika relevan*)

TU 2

Minggu 10 dan 11 : Fungsi khusus dalam bentuk Integral (*Fungsi Faktorial, Fungsi Gamma, Fungsi Beta, Fungsi Zeta Riemann, Fungsi Error dan Pelengkapannya, Formula Stirling, Berbagai bentuk Integral Eliptik, Penerapannya pada berbagai persoalan Fisika yang relevan*)

Minggu 12, 13, dan 14 : Fungsi khusus dari solusi persamaan diferensial (*Solusi PDB dengan metode deret, Polinomial Legendre, Deret Legendre, Metode Probenius, Fungsi Bessel, Fungsi Hankel, Fungsi Laguerre, Polinom Laguerre, Fungsi Hermit, Polinom Hermit*)

TU 3

Minggu 15 dan 16 : Persamaan diferensial parsial (*Persamaan Laplace untuk suatu kuantitas Fisika pada berbagai sistem koordinat; kartesian, silinder, dan bola, Persamaan Difusi untuk suatu kuantitas Fisika dalam 1-Dimensi, Persamaan Gelombang untuk suatu kuantitas Fisika*)

TU 4

7. Daftar buku:

Buku Utama:

1. Boas, M. L. (1983). *Mathematical Methods in The Physical Science*, John Wiley & Sons Inc., Singapore
2. Wospakrik, H. J. (1993). *Dasar-Dasar Matematika untuk Fisika*, Dirjen Dikti, Depdiknas, Jakarta.

Referensi :

1. Murray R. Spiegel (1985) *Analisis Vektor*, Erlangga, Jakarta.