|  |  |
| --- | --- |
|   | **INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA****FAKULTAS <TULISKAN NAMA FAKULTAS/JURUSAN>****PROGRAM STUDI <TULISKAN NAMA PS>** |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **Rumpun MK** | **Bobot (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
|  |  |  |  |  |  |
| **OTORISASI** | **Dosesn Pengembang RPS** | **Koordinator RMK** | **Ka PRODI** |
|   |   |   |   |
|
|
|
| Capaian Pembelajaran (CP)/ Learning Outcomes (LO) | CPL-PRODI |   |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| CP-MK |   |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Deskripsi Singkat MK |  |
| Materi Pembelajaran/Pokok Bahasan |  |
| Pustaka |  |
| Media Pembelajaran |  |
| Team Teaching |  |
| Matakuliah Syarat |   |
| **Mg Ke-** | **Kemampuan Akhir yang Diharapkan (sub-CPMK)** | **Indikator** | **Bahan Kajian (materi ajar)** | **Kriteria Penilaian Dan Indikator** | **Metode Pembelajaran** | **Waktu** | **Pengalaman Belajar Mahasiswa** | **Bobot Nilai (%)** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** | **(9)** |
| I |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV |  |  |  |  |  |  |  |  |
| V |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VI |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VII |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VIII | **UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)** |
| IX |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| XI |  |  |  |  |  |  |  |  |
| XII |  |  |  |  |  |  |  |  |
| XIII |  |  |  |  |  |  |  |  |
| XIV |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
| XV |  |  |  |  |  |  |  |  |
| XVI | **UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)** |

Analisis Hubungan CPL dan CPMK MK <Tuliskan Nama MK>

**CONTOH!**

|  |  |
| --- | --- |
|   | **INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA****FAKULTAS SAINS****PROGRAM STUDI FISIKA** |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **Rumpun MK** | **Bobot (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| FISIKA MATEMATIKA 1 | FI1101 | Matakuliah Wajib | 4 | 3 |   |
| **OTORISASI** | **Dosesn Pengembang RPS** | **Koordinator RMK** | **Ka PRODI** |
|   |   |   |   |
|
|
|
| Capaian Pembelajaran (CP)/ Learning Outcomes (LO) | CPL-PRODI |   |
| S9 | Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri |
| P2 | Menguasai prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi dan instrumentasi  |
| KK3 | Mampu menanalisa berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat |
| KU1 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya |
| CP-MK |   |
| M1 | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan teknik matematika dalam persoalan fisika |
| M2 | Mahasiswa mampu menerapkan diferensial dan integral lipat di dalam persoalan matematika maupun fisika |
| M3 | Mahasiswa mampu membuktikan rumusan fisika menggunakan teknik matematika |
| M4 | Mahasiswa mampu merumuskan persoalan fisis ke dalam bahasa matematika |
| Deskripsi Singkat MK | Pembahasan dalam MK Fisika Matematika 1 ini mencakup prinsip-prinsip matematika yang digunakan di dalam penyelesaian masalah fisis ke dalam bentuk matematika. Pembahasan materi meliputi Deret, Bilangan Kompleks, Aljabar Linier, Diferensial Parsial, Integral Lipat, Analisis Vektor, Deret dan Transformasi Fourier, dan Persamaan Diferensial Biasa. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki wawasan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan baik terhadap metode dan teknik fisika matematika, dapat memformulasikan teori fisika, serta dapat menggunakannya dalam berbagai proses pemecahan masalah, baik yang berkaitan dengan persoalan fisika maupun permasalahan matemaika itu sendiri. |
| Materi Pembelajaran/Pokok Bahasan | 1. Deret: deret konvergen dan divergen; uji konvergensi deret; ekspansi fungsi dalam deret; deret pangkat; operasi yang melibatkan deret.
2. Bilangan Kompleks: bilangan kompleks; aljabar kompleks; deret kompleks, rumusan Euler; fungsi hiperbolik; pangkat dan akar bilangan kompleks; penggunaan bilangan kompleks.
3. Aljabar Linier: matriks; reduksi baris; determinan; vektor; garis dan bidang; operasi matriks; nilai dan vektor Eigen; diagonalisasi matriks dan aplikasinya.
4. Diferensial Parsial: deret pangkat multivgrariabel; diferensial total; hubungan resiprok dan siklik; diferensial eksak dan tak eksak; aturan rantai; diferensial implisit; aplikasi diferensial parsial; pengubahan variabel dan aturan Leibniz.
5. Integral Lipat/Ganda: integral lipat dua dan tiga; aplikasi integral ganda; pengubahan variabel dan integral, integral permukaan.
6. Analisis Vektor: perkalian vektor, diferensial vektor; medan skalar dan medan vektor; gradien; operator diferensial vektor; integral garis; teorema Green; teorema Divergensi; teorema Stoke.
7. Deret dan Transformasi Fourier: fungsi periodik, nilai rata-rata fungsi kontinu; koefisien Fourier; syarat/kondisi Dirichlet; deret Fourier bentuk kompleks; fungsi genap dan ganjil; teorema Parseval; transformasi Fourier.
8. Persamaan Diferensial Biasa: pemiahan persamaan, persamaan orde satu; persamaan orde dua homogen; persamaan orde dua tak-homogen; persamaan orde dua lainnya; transformasi Laplace; konvolusi.
 |
| Pustaka | 1. M.L. Boas, *Mathematical Methods in The Physical Sciences* 3 ed, John Wiley & Sons, 1983
2. B.D. Gupta, *Mathematical Physics*, Vikas Publishing, 1993
3. G.B. Arfken and H.J. Weber, *Mathematical Methods for Physicists*, Academic Press, 1995
4. L.A. Pipes and L.R. Harvill, *Applied Mathematics for Engineers and Physicist*, McGraw Hill, 1970.
 |
| Media Pembelajaran |  Papan Tulis dan Alat Tulis |
| Team Teaching |  Dr. Alamta Singarimbun; Muhamad Ragil setiawan, S.Pd., M.Sc.; Vico Luthfi Ipmawan, S.Pd., M.Sc. |
| Matakuliah Syarat |  Kalkulus/ Matematika 1 dan 2 |
| **Mg Ke-** | **Kemampuan Akhir yang Diharapkan (sub-CPMK)** | **Indikator** | **Bahan Kajian (materi ajar)** | **Kriteria Penilaian Dan Indikator** | **Metode Pembelajaran** | **Waktu** | **Pengalaman Belajar Mahasiswa** | **Bobot Nilai (%)** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** | **(9)** |
| I | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip deret tak hingga dan dapat membedakan deret konvergen atau tidak. (C2, A2) | * Mampu menjelaskan pengertian barisan dan deret serta mampu membedakan macam-macam deret.
* Mampu menentukan deret konvergen atau tidak.
 | * Deret konvergen dan divergen.
* Uji konvergensi (uji pendahuluan, uji pembandingan, uji integral, uji perbandingan relatif).
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang. | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas | 5 |
| II | Mahasiswa mampu menggunakan prinsip deret pangkat diberbagai aplikasi fisika terutama untuk menghitung jumlah deret dan menghitung fungsi melalui ekspansi deret berpangkat. (C3, A2) | * Mampu menjelaskan pengertian deret pangkat dan pengopersian yang melibatkan deret.
* Mampu menerapkan penggunaan deret pangkat.
 | * Deret pangkat, ekspansi fungsi dalam deret, operasi yang melibatkan deret.
* Ilustrasi ekspansi fungsi dalam deret, penggunaan deret pangkat.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas, kuis | 5 |
| III | Mahasiswa mampu menggunakan prinsip bilangan kompleks diberbagai aplikasi fisika terutama untuk menghitung akar dan pangkat dari bilangan kompleks, menerapkan rumus Euler.(C3, A2) | * Mampu menjelaskan pengertian bilangan kompleks dan dasar-dasar penerapannya.
* Mampu menghitung dan menggunakan deret kompleks dan mengaplikasikan rumus Euler.
 | * Bilangan kompleks, Aljabar kompleks (konjugat kompleks, nilai mutlak, persamaan kompleks).
* Deret kompleks, Rumus Euler.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas | 5 |
| IV | Mahasiswa mampu mengaplikasikan penggunaan prinsip bilangan kompleks diberbagai aplikasi Fisika. (C3, A2) | * Mampu menjelaskan pengertian fungsi hiperbolik, dan menghitung pangkat dan akar bilangan kompleks.
* Mampu menggunakan bilangan kompleks.
 | * Fungsi hiperbolik, Pangkat dan akar bilangan kompleks.
* Penggunaan bilangan kompleks.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas, kuis | 10 |
| V | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip Vektor dan Matriks untuk memecahkan persamaan linier, menentukan persamaan garis dan bidang serta aplikasi fisika.(C2, A2)   | * Mampu menghitung dan menganalisis matriks dan determinan, menganalisis pengertian vektor, garis dan bidang serta aplikasinya dalam fisika.
* Kesuaian menganalisis dan menghitung nilai dan vektor Eigen serta aplikasinya dalam fisika.
* Ketepatan menjelaskan diagonalisasi matriks dan aplikasinya.
 | * Matriks, Reduksi Baris, Determinan, Vektor, Garis dan Bidang.
* Operasi Matriks, Nilai Eigen dan Vektor Eigen.
* Diagonalisasi Matriks, Aplikasi Diagonalisasi Matriks.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang   | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas   | 5   |
| VI | Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan prinsip differensial parsial di dalam berbagai aplikasi fisika terutama masalah nilai maksimum dan minimum dari suatu besaran fisika sebagai fungsi beberapa variabel. (C2, A2) | * Ketepatan menjelaskan berbagai konsep mengenai diferensial parsial.
* Ketepatan menjelaskan perbedaan diferensial eksak dan tak eksak.
 | * Deret Pangkat Multivariabel, Diferensial Total.
* Hubungan Resiprok dan Siklik, Diferensial Eksak dan Tak Eksak.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas, kuis  | 10 |
| VII |  Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan turanan rantai di dalam berbagai aplikasi fisika. (C2, A2) | * Keseuaian menjelaskan aturan rantai dan mengaplikasikan diferensial implisit dan parsial.
* Ketepatan menjelaskan pengubahan variabel dan aturan Leibniz.
 | * Aturan Rantai, Diferensial Implisit, Aplikasi Diferensial Parsial.
* Pengubahan Variabel, Aturan Leibniz.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas  | 10 |
| VIII | **UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)** |
| IX | Mahasiswa mampu memahami dan mampu menggunakan integral lipat/ ganda untuk memecahkan masalah fisika terutama dalam menghitung luas, volume, massa, momen kelembaman, dan titik pusat massa. (C3, A2) | * Menggunakan konsep mengenai integral lipat.
* Ketepatan menjelaskan pengubahan variabel dan integral, serta menghitung integral permukaan.
 | * Integral Lipat Dua dan Lipat Tiga, Aplikasi Integral Ganda.
* Pengubahan Variabel dan Integral, Integral Permukaan.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas | 10 |
| X | Mahasiswa mampu memahami dan mampu menerapkan aljabar, diferensial, medan dan integral vektor pada masalah-masalah fisika. (C2, A2) | * Ketepatan menghitung perkalian vektor, dan diferensial vektor.
* Ketepatan menjelaskan perbedaan medan skalar dan medan vektor, serta mampu menghitung gradien.
 | * Perkalian Vektor, Diferensial Vektor.
* Medan Skalar dan Medan Vektor, Gradien.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas, kuis | 5  |
| XI | Mahasiswa mampu menganalisis dalam menerapan aljabar, diferensial, medan dan integral vektor pada masalah-masalah fisika. (C4, A2) | * Ketepatan menghitung diferensial dan integral garis.
* Kesesuaian menganalisis konsep teorema Green, Divergensi, dan Stoke.
 | * Operator Diferensial Vektor, Integral Garis.
* Teorema Green, Teorema Divergensi, Teorema Stoke.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas | 10 |
| XII | Mahasiswa mampu menganalisis fungsi-fungsi deret dan transformasi Fourier. (C4, A2)  | * Ketepatan menjelaskan pengertian fungsi periodik dan nilai rata-rata fungsi kontinu.
* Ketepatan menjelaskan koefisien Fourier dan mengetahui syarat Dirichlet.
 | * Fungsi Periodik, Nilai Rata-rata Fungsi Kontinu.
* Koefisien Fourier, Syarat/ Kondisi Dirichlet.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas, kuis | 5 |
| XIII |  Mahasiswa mampu menggunakan prinsip deret, fungsi periodik dan nilai rata-rata fungsi kontinu diberbagai aplikasi fisika terutama untuk menghitung jumlah deret Fourier, dan serta transformasi Fourier. (C2, A2) | * Ketepatan menjelaskan berbagai konsep mengenai transformasi Fourier dan mengaplikasikannya dalam fisika.
* Ketepatan menjelaskan pengertian teorema Parseval dan transformasi Fourier.
 | * Deret Fourier Bentuk Kompleks, Fungsi Genap dan Fungsi Ganjil.
* Teorema Parseval, Transformasi Fourier.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang  | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas | 10 |
| XIV | Mahasiswa mampu memahami dan mampu memecahkan persamaan differensial biasa terutama pada masalah-masalah yang sering dijumpai di Fisika Dasar. (C2, A2) | * Ketepatan menghitung pemisahan persamaan dan persamaan orde satu.
* Ketepatan menjelaskan konsep perbedaan persamaan orde dua homogen dan tak homogen.
 | * Pemisahan Persamaan, Persamaan Orde Satu.
* Persamaan Orde Dua Homogen, Persamaan Orde Dua Tak-Homogen.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] |  Tugas, kuis   | 5 |
|   |
| XV | Mahasiswa mampu menganalisispenggunaan konsep persamaan differensial biasa terutama pada masalah-masalah yang sering dijumpai di Fisika Dasar. (C4, A2) | * Ketepatan menghitung persamaan orde dua lainnya, menjelaskan konsep transformasi Laplace dan konvolusi khususnya dalam bidang fisika.
 | * Persamaan Orde Dua Lainnya, Transformasi Laplace, Konvolusi.
 | Kriteri: ketepatan, perhitungan dan penguasaan.  | Presentasi, Tutorial, Diskusi, Latihan berulang | [TM:2x(2x50’)][BT+BM:(1+1)x(2x60’)] | Tugas | 5 |
| XVI | **UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)** |

Analisis Hubungan CPL dan CPMK MK Fisika Matematika 1

P2

M3

M2

KK3

KU1

M4

M1