

**JURUSAN FISIKA**  
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA (S1)**

**1. Struktur Mata Kuliah**

No	Kelompok	SKS
1.	Mata Kuliah Umum (MKU)	12
2.	Mata Kuliah Dasar Kependidikan (MKDK)	12
3.	Mata Kuliah Keahlian I (wajib)	84
4.	Mata Kuliah Keahlian II (wajib)	36
5.	Mata Kuliah Keahlian (Pilihan)	13
<b>Jumlah</b>		<b>144 / 157</b>

**2. Daftar Mata Kuliah**

**a. MKK I (Wajib)**

NO	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat
1	3215-117-4	Fisika Dasar I	4	
2	3215-117-1	Praktikum Fisika Dasar I	1	
3	3215-125-4	Fisika Dasar II	4	
4	3215-125-1	Praktikum Fisika Dasar II	1	
5	3315-064-3	Kimia Dasar I	3	
6	3315-002-1	Praktikum Kimia Dasar I	1	
7	3215-003-3	Kimia Dasar II	3	
8	3215-003-1	Praktikum Kimia Dasar II	1	
9	3115-201-4	Kalkulus I	4	
10	3115-202-4	Kalkulus II	4	
11	3415-001-3	Biologi Umum	3	
12		Praktikum Biologi Umum		
13	3415-022-2	Pendidikan Lingkungan Hidup	2	
14	3215-411-2	Fisika Matematika I A	2	
15	3215-004-2	Fisika Matematika I B	2	
16	3215-028-2	Fisika Matematika II A	2	
17	3215-229-2	Fisika Matematika II B	2	
18	3215-035-3	Metode Numerik	3	
19	3215-014-3	Fisika Komputasi I	3	
1	3215-015-3	Fisika Komputasi II	3	
2	3215-030-3	Mekanika	4	
3	3215-218-4	Gelombang	4	
4	3215-013-4	Listrik Magnet	4	
5	3215-012-3	Termodinamika	3	
6	3215-008-4	Elektronika I	4	
7	3215-009-3	Elektronika II	3	
8	3215-017-4	Fisika Modern	3	
9	3215-422-4	Fisika Kuantum	4	
10	3215-022-4	Fisika Statistik	4	

NO	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat
11	3215-025-3	Pendahuluan Fisika Inti	4	
12	3215-024-3	Pendahuluan Fisika Zat Padat	3	
13	3215-023-2	Praktikum Fisika Lanjutan	2	
		<b>JUMLAH</b>	<b>84</b>	

**b. Mata Kuliah Keahlian II (Wajib)**

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat
1	3005-201-2	Metodologi Pengajaran	3	
2	3005-203-3	Pembinaan Kompetensi Mengajar	3	
3		Telaah Kurikulum Fisika	3	
4		Pengembangan Media Pembelajaran Fisika	3	
5	3215-516-6	Perencanaan, Pengelolaan dan Evaluasi Pengajaran (PPEP)	3	
6	3005-204-4	Program Pengalaman Lapangan (PPL)	4	
7	3215-500-3	Metode Penelitian dan Statistik Pendidikan	3	
8		Penelitian Tindakan Kelas	2	
9		Kapita Selektta Hasil Penelitian	2	
10	3215-040-2	Kewirausahaan	2	
		<b>JUMLAH</b>	<b>28</b>	

**c. TUGAS AKHIR**

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat
1	3005-401-2	Seminar Pra Skripsi	2	
2	3005-402-6	Skripsi	6	
		<b>JUMLAH</b>	<b>8</b>	

**d. MATA KULIAH PILIHAN**

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat
1		Philosophy of Science (in English)	2	
2		<i>English for Science Teaching</i>	2	
3	3215-035-3	Metode Numerik	3	
4	3215-412-3	Fisika Zat Padat	3	
5	3215-324-3	Fisika Inti	3	
		<b>JUMLAH</b>	<b>13</b>	

**3. Diskripsi Mata Kuliah**

### **3215-117-4      *FISIKA DASAR I (4 SKS)***

#### **TUJUAN :**

Agar mahasiswa memiliki pemahaman tentang dasar-dasar dalam ilmu fisika, terutama yang berkaitan dengan mekanika dasar dan listrik magnet, mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan sistem fisika dasar yang sederhana dan mampu melakukan eksperimen fisika dasar.

#### **MATERI KULIAH :**

Mata kuliah ini membahas pengukuran dan analisis vektor. Kinematika Partikel: persamaan gerak lurus (pengertian perpindahan, kecepatan rata-rata dan sesaat, percepatan rata-rata dan sesaat, hubungan perpindahan, kecepatan dan percepatan) dan gerak dalam bidang. Dinamika Partikel: Hukum Newton tentang gerak, gaya sebagai penyebab gerak, gaya gesek, gaya gravitasi, gaya pegas. Usaha dan tenaga (energi kinetik, potensial dan energi pada pegas), Impuls dan Momentum (tumbukan, momentum linier dan sudut), Momen Inersia (momen pada bend tegar, gerak translasi dan rotasi). Fluida Statis (hukum Pascal dan Archimedes) dan Dinamis (persamaan kontinuitas dan Bernaulli). Teori Kinetik Gas (sifat-sifat gas ideal, prinsip equipartisi energi, energi dalam dan distribusi Maxwell-Boltzmann), Hukum-hukum Termodinamika: dinding adiabatik dan diatermik, hukum I dan II Termodinamika, mesin kalor dan pendingin, siklus Carnot, entropi.

### **3215-125-4      *FISIKA DASAR II (4 SKS)***

#### **TUJUAN :**

Agar mahasiswa mampu menerapkan berbagai konsep dan prinsip interaksi kalor, memiliki kemampuan menerapkan konsep dan sifat-sifat gelombang dan optika serta mampu memecahkan masalah sederhana yang menyangkut atom.

#### **MATERI KULIAH :**

Mata kuliah ini membahas Gelombang : diskripsi gelombang, sifat-sifat gelombang (refleksi, deviasi, resonansi, superposisi, interferensi, difraksi dan polarisasi). Optika Geometri (cermin, lensa, prisma dan alat-alat geometri). Listrik Statis (sifat muatan, hukum Coulomb, kapasitansi) dan Dinamis (arus dan rapat arus, resistivitas dan konduktivitas, hukum Ohm, gaya gerak listrik dan rangkaian arus searah). Medan magnetik (hukum Ampere, Biot Savart, gaya Lorentz, hukum Faraday, induktor dan rangkaian arus bolak-balik). Atom dan Inti Atom (Teori atom Rutherford, spektrum atom Hidrogen, teori atom Bohr, susunan inti atom, radioaktivitas, isotop, disintegrasi, reaksi inti dan energi nuklir). Gejala Kuantum (radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, gelombang sebagai materi dan prinsip ketidakpastian Heisenberg)

### **3215-117-1 PRAKTIKUM FISIKA DASAR I ( 1 SKS)**

#### **MATERI PRAKTIKUM:**

Pengukuran : Mikrometer skrup dan jangka sorong, Gelas ukur, Multimeter; Pengolahan data : Standar Deviasi, Metode Least Square; Percobaan : Lenturan Batang, Pegas, Bandul Fisis, Koefisien Kekentalan Zat Cair, Tegangan permukaan I, Tegangan permukaan II, Tetapan Joule, Kalorimeter aliran, daya hantar panas.

### **3215-125-1 PRAKTIKUM FISIKA DASAR II (1 SKS)**

**MATERI PRAKTIKUM:**

Pendahuluan, Indeks bias, cermin, mikroskop, spektrometer, polarimeter, osiloskop, arus bolak-balik, watak lampu pijar, avometer.

**3215-014-3 FISIKA KOMPUTASI I ( 3 SKS )**

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang sistem komputer & perkembangannya serta ketrampilan pembuatan program. Penekanan pembahasan pada pembuatan program sederhana menggunakan bahasa pemrograman FORTRAN 77.

**MATERI KULIAH :**

Pengenalan Komputer dan perkembangannya : Bagian-bagian computer, Cara kerja computer, Sejarah perkembangan computer; Proses pembuatan program : Langkah-langkah pembuatan program, Pembuatan Diagram Alir; Logika Pemrograman FORTRAN 77: Penulisan format FORTRAN 77, Operasi matematik, Fungsi intrinsic, Mix variable; Input/Output dalam FORTRAN 77: Masukan langsung, Keluaran tanpa format, Keluaran dengan format; IF dalam FORTRAN 77: Struktur IF, Struktur IF THEN ELSE; DO LOOP dalam FORTRAN 77: Struktur DO LOOP, Perbedaan DO LOOP dengan IF; Format keluaran dalam FORTRAN 77: Perintah FOR NEXT bertingkat, Perintah output format.

**3215-015-3 FISIKA KOMPUTASI II**

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang bahasa pemrograman serta ketrampilan pembuatan program menggunakan FORTRAN 77. Penekanan pembahasan pada pengambilan data dan pengolahannya.

**MATERI KULIAH :**

ARRAY : Array 1 dimensi, Array multi dimensi; FUNCTION : Function subprogram; SUB ROUTINE : Sub routine subprogram; Tipe-tipe data dalam FORTRAN 77: Character data, Double Precision Data, Complex Data, Proses File dalam FORTRAN 77: Opening/Closing Files, Input File, Output File.

**3215-411-2 FISIKA MATEMATIKA I A ( 2 SKS )**

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menerapkan berbagai bentuk dasar matematik dalam menyelesaikan permasalahan fisika sederhana.

**MATERI KULIAH :**

Bilangan kompleks : Definisi dan notasi, aljabar, representasi, fungsi dan penerapan bilangan kompleks; Deret : Definisi dan notasi, uji konvergensi, deret bolak-balik, deret pangkat, deret kompleks, uraian Taylor, aplikasi deret; Diferensial parsial : definisi dan notasi, diferensial total dan turunan berantai, fungsi implisit, persoalan ekstrem, permasalahan syarat batas, perubahan variabel; Integral lipat : definisi dan notasi, integral lipat dua, integral lipat tiga dan perubahan sistem koordinat.

**3215-004-2 FISIKA MATEMATIKA I B ( 2 SKS)**

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menerapkan berbagai bentuk dasar matematik dalam menyelesaikan permasalahan fisika sederhana.

**MATERI KULIAH :**

Vektor & Geometri Ruang :Definisi dan notasi, Aljabar Vektor, Persamaan Garis, Persamaan Bidang; Matriks dan Persamaan Linear : Definisi dan Notasi, Aljabar Matriks, Determinan, Penyelesaian Persamaan Linear, Matriks sebagai operator transformasi; Analisa Vektor : Deferensiasi Fungsi Vektor, Pengertian Medan, Gradien dan Turunan Arah, Divergensi dan Curl, Integral Lintasan, Integral Permukaan, Teorema Green, Teorema Divergensi, Teorema Stokes; Transformasi Koordinat : Transformasi Ortogonal, Koordinat Kurvilinear, Pengantar Tensor.

**3215-028-2 FISIKA MATEMATIKA II A (2 SKS)**

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menerapkan berbagai bentuk dasar matematik dalam menyelesaikan permasalahan fisika sederhana.

**MATERI KULIAH :**

Persamaan Diferensial Biasa : Separasi Variabel, PDB Orde 1 Linear, PDB Orde 1 Homogen, PDB Bernoulli, PDB Orde 2 linear homogen koefisien tetap, PDB Orde 2 linear tak homogen koefisien tetap; Fungsi Khusus : Fungsi faktorial, Fungsi Gamma, Fungsi Beta, Relasi fungsi Gamma & Beta, Aplikasi dalam Fisika; Solusi Deret Persamaan Diferensial : Metode Frobenius, Polinomial Legendre, Fungsi Legendre, Fungsi Bessel

**3215-229-2 FISIKA MATEMATIKA II B (2 SKS)**

**TUJUAN**

Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menerapkan berbagai bentuk dasar matematik dalam menyelesaikan permasalahan fisika sederhana.

**MATERI KULIAH :**

Deret Fourier :Fungsi Periodik, Bentuk biasa Deret Fourier , Bentuk, kompleks Deret Fourier, Fungsi Genap & Ganjil; Transformasi Integral : Transformasi Fourier, Korelasi, Konvolusi, Transformasi Laplace; Persamaan Diferensial Parsial : persamaan Laplace, difusi, gelombang, poisson; Fungsi Variabel Kompleks : Fungsi variabel kompleks : fungsi analitik dan integral, teorema Cauchy, teorema residu.

**3215-008-4 ELEKTRONIKA I (4 SKS)**

**TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah Elektronika I adalah agar dimiliki kemampuan analisis rangkaian DC dan AC sederhana, dasar-dasar elektronika yang menyangkut analisis rangkaian elektronika sederhana yang menggunakan diode dan transistor, pengukuran listrik, serta penggunaan berbagai alat ukur dan elektronika guna menentukan perilaku rangkaian elektronika.

**MATERI KULIAH :**

Mata kuliah Elektronika I membahas rangkaian ekuivalen : rangkaian ekuivalen Thevenin, rangkaian ekuivalen Norton, pembebanan, hambatan keluaran,

hambatan masukan, alih tegangan, alih daya. Arus transien : pengisian dan pengosongan kapasitor, diferensiator dan integrator RC. Arus bolak-balik : besaran-besaran arus bolak-balik (nilai puncak, nilai rms, nilai rata-rata, daya), tapis RC, plot Bode, resonansi RLC seri dan pparalel. Teori semikonduktor : semikonduktor intrinsik, semikonduktor jenis n dan p, sambungan p-n. Dioda : persamaan dioda, penyearah, prinsip tegangan dengan dioda zener, pembentukan gelombang (penggunting, pengapit, pengiris, pelipat tegangan). Penguat basis ditanahkan : kerja transistor, penguat basis ditanahkan, solusi grafik, rangkaian ekuivalen T, rangkaian ekuivalen parameter-h. Penguat emitor ditanahkan : rangkaian panjar, stabilitas suhu, rangkaian parameter-h, penguat, hambatan masukan, hambatan keluaran. Penguat kolektor ditanahkan : rangkaian ekuivalen impedansi masukan, regulator. Penguat FET : cara kerja JFET, ciri transistor JFET, penguat JFET, transistor MOSFET.

### **3215-009-3 ELEKTRONIKA II (3 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah Elektronika II adalah agar dikuasai berbagai konsep dan prinsip yang dapat digunakan untuk berfikir dalam memecahkan masalah elektronika, yaitu melakukan analisis atau merancang rangkaian elektronika sederhana. Disamping itu agar dapat dikuasai berbagai konsep tentang rangkaian elektronika tertentu seperti penguat diferensial, penguat daya, op-amp dan rangkaian osilator.

#### **MATERI KULIAH :**

Materi mata kuliah Elektronika II membahas penguat gandengan RC: rangkaian setara, frekuensi potong bawah, frekuensi potong atas, efek Miller. Penguat gandengan langsung : analisis rangkaian isyarat kecil, gandengan Darlington da gandengan npn-pnp. Penguat daya : penguat yang dapat menghasilkan arus isyarat yang besar. Balikan : usaha untuk mengembalikan sebagian isyarat keluaran pada masukan. Dasar penguat Operasional : penguat diferensial dengan dua masukan dan sastu keluaran yang mempunyai pengutan tegangan yang sangat tinggi. Osilator : piranti yang menghasilkan keluaran yang berupa isyarat.

### **3215-030-3 MEKANIKA (3 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah Mekanika adalah agar dipahami penggunaan formula yang lebih umum pada berbagai konsep dan prinsip mekanika.

#### **MATERI KULIAH :**

Mata kuliah Mekanika membahas Prinsip-prinsip Mekanika Partikel : kinematika partikel, hukum-hukum Newton, dinamika partikel, energi : Gaya dan Medan : gaya sentral, gaya konservatif, medan. Sistem banyak partikel : massa dan momentum. Gerak Harmonik : getaran selaras sederhana, getaran selaras teredam, . Benda tegar : persamaan gerak benda tegar, rotasi benda tegar. Persamaan Lagrange, persamaan Hamilton, persamaan bandul fisis.

### **3215-218-4 GELOMBANG (4 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah Gelombang adalah agar dimiliki kemampuan untuk menyatakan deskripsi gelombang skalar maupun gelombang vektor dalam medium dengan berbagai dimensi, serta sifat-sifat umum gelombang dan penerapannya dalam gelombang bunyi, gelombang permukaan air, gelombang elektromagnet dan gelombang cahaya.

**MATERI KULIAH :**

Mata kuliah ini membahas gelombang merambat, pantulan dan transmisi gelombang, gelombang stasioner, absorpsi dan dispersi, fluks energi. Modulasi : gelombang pulsa, kecepatan group, penguraian Fourier terhadap gelombang termodulasi. Gelombang dua dan tiga dimensi : gelombang datar harmonik, vektor propaganda, gelombang silindris, gelombang sferis, gelombang permukaan air, gelombang bunyi dan gelombang elektromagnet. Pantulan dan Pembiasan : pantulan dan pembiasan gelombang permukaan air, hukum Snellius, hukum Huygens. Polarisasi : pembuatan gelombang terpolarisasi, bias ganda, aktivitas optik. Interferensi : koherensi ruang dan waktu, interferensi antara dua sumber yang koheren, interferensi banyak sumber, difraksi dan interferensi pada lapisan tipis, interferometer Michelson, Interferensi Feby-Perot. Difraksi: difraksi Fraun Houfer, kisi difraksi, difraksi Fresnell, difraksi pada celah lingkaran, resolusi optik, mikroskop kontras fasa. Laser : dasar kerja laser, macam-macam laser, sifat-sifat sinar laser, kegunaan laser, holografi.

**3215-017-4      *FISIKA MODERN (4 SKS)***

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini dimaksudkan sebagai pengantar pada pembahasan sistem mikroskopik yaitu atom, molekul, zat padat dan inti. Timbulnya konsep partikel gelombang memaksa orang untuk merumuskan teori fisika kuantum. Setelah itu fisika kuantum dipakai untuk menjelaskan berbagai gejala fisis dalam dunia mikroskopik yang disebutkan di atas.

**MATERI KULIAH :**

Mata kuliah ini membahas teori relativitas khusus : transformasi, percobaan Michelson-Moerley, transformasi Lorentz, prinsip relativitas khusus Einstein, momentum dan energi, dilatasi waktu dan kontraksi Lorentz, prinsip kesetaraan massa dan energi. Gejala Kuantum : radiasi benda hitam dan konsep foton, efek fotolistrik, efek Compton, relasi de Broglie dan difraksi sinar-X, prinsip ketidakpastian Heisenberg, fungsi gelombang (persamaan Schrodinger dan macam-macam potensial). Model atom : model atom Rutherford, model atom Bohr (atom Hidrogen), fungsi gelombang elektron dalam atom hidrogen dan efek Zeeman.

Molekul : ikatan molekul, tingkat energi elektronik vibrasi dan rotasi. Fisika Statistik : statistik Maxwell-Boltzmann, Statistik kuantum. Fisika Zat Padat : ikatan kristal, teori pita energi, bahan semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik, piranti semikonduktor. Fisika Inti : radiasi nuklir, isotop, deret radioaktif, energi ikat inti dan reaksi inti.

**3215-012-3      *TERMODINAMIKA (3 SKS)***

**TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah Termodinamika adalah agar dapat dikuasai berbagai pengertian termodinamika dan hukum-hukum termodinamika serta penerapannya dalam berbagai proses termodinamika sehingga dapat dipahami berbagai sifat-sifat termal benda atau sistem.

**MATERI KULIAH :**

Sebagai pengantar mata kuliah ini membahas arti perkembangan dan cakupan termodinamika secara garis besar, sistem, dinding adiabatik dan dinding diatermal. *Hukum ke-nol Termodinamika* : keseimbangan termal, ungkapan hukum ke-nol termodinamika, temperatur, persamaan keadaan, termodinamika gas ideal. *Hukum Pertama Termodinamika* : proses kuasistatik, usaha, kalor, ungkapan hukum pertama termodinamika dan energi dalam, gas ideal, proses isobarik, isikhorik, isotermik dan adiabatik, cara mengukur  $\gamma$  suatu gas, efek Joule dan efek Joule-Kelvin. *Hukum Kedua termodinamika* : pengubahan usaha menjadi kalor dan sebaliknya, siklus, efisiensi, siklus Carnot, ungkapan Kelvin-Planck dan ungkapan Clausius tentang hukum kedua termodinamika, serta kesetaraan kedua buah ungkapan itu, proses reversibel dan proses ireversibel, entropi serta tafsirannya, entropi gas ideal, azas entropi dan penerapannya skala temperatur Kelvin. *Hukum Termodinamika* : transformasi Legendre  $U \rightarrow H$  (entalpi),  $U \rightarrow F$  (fungsi Helmholtz),  $H \rightarrow G$  (fungsi Gibbs), kaitan Maxwell. *Sifat zat murni* : hubungan  $C_p - C_v$  : persamaan TdS dan persamaan energi, kompresibilitas, koefisien muai termal, transisi fasa, persamaan Clapeyron, penerapan efek Joule-Kelvin. *Penerapan pada sistem lain*: elastisitas, bahan dielektrik, gejala termo-elektrik, magnetisme.

**3215-013-3 LISTRIK MAGNET (3 SKS)**

**TUJUAN :**

Mata kuliah ini dimaksudkan agar dikuasai berbagai konsep dan prinsip yang menyangkut interaksi elektromagnet, yaitu model interaksi benda-benda karena muatan listrik. Disamping itu melalui kuliah ini dapat dikuasai berbagai konsep matematis tentang medan vektor seperti berbagai diferensial vektor dan integral vektor. Interaksi elektrostatik, menyatakan interaksi medan skalar berupa medan energi potensial, model interaksi antara muatan bergerak dalam bentuk medan gaya manetik, dan sifat-sifat medan magnet sebagai medan vektor, medan gelombang elektromagnet sebagai medan vektor yang merambat. Berbagai konsep di atas diterapkan untuk menjelaskan dasar kerja berbagai peralatan listrik dan magnetik, serta sifat-sifat listrik dan sifat magnetik bahan.

**MATERI KULIAH :**

Mata kuliah ini membahas analisis vektor: pengertian medan skalar dan medan vektor, operator nabla, divergensi, curl, teorema gradien, teorema divergensi dan teorema Stokes. Elektrostatika: membahas hukum Coulomb, medan elektrostatik dan hukum Gauss, potensial elektrik dan energi elektrostatik. Teknik penentuan potensial : persamaan Laplace dan Poisson, ekspansi dipol, kuadrupol dan multipol, metoda bayangan dan metoda pemisahan variabel. Bahan dielektrik, polarisasi, medan di dalam bahan dielektrik terpolarisasi, pergeseran listrik. Arus Listrik, hukum kekekalan listrik dan gaya gerak listrik. Magnetostatika: membahas hukum Ohm, gaya

Lorentz, hukum Biot-Savart, hukum Ampere, divergensi dan rotasi medan magnet dan potensial vektor. Momen dipol magnet, magnetisasi bahan, intensitas magnetik, diamagnetik, paramagnetik dan ferromagnetik. Imbas magnetik: hukum Faraday dan hukum Lenz, kurva histerisis, arus perpindahan dan persamaan Maxwell. Gelombang elektromagnet: persamaan gelombang, vektor Poynting, polarisasi dan kekekalan energi.

### **3215-022-3 FISIKA STATISTIK ( 3 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah ini adalah agar dipahami berbagai hubungan mikroskopik zat dengan perilaku sistem partikel penyusunnya, serta agar dimiliki kemampuan untuk menerapkan pengetahuannya dalam fisika statistik pada masalah sederhana dalam penelaahan sifat zat, maupun kuliah-kuliah lain yang menggunakan fisika statistik.

#### **MATERI KULIAH :**

Fungsi distribusi diskret : Fungsi distribusi diskret bentuk binomial, Fungsi distribusi diskret bentuk polinomial, Fungsi distribusi kontinu, Probabilitas fungsi distribusi diskret, Probabilitas fungsi distribusi kontinu, Persamaan Poisson, Persamaan Gauss; Koordinat termodinamik, Potensial termodinamik, Persamaan diferensial paradog Gibbs, Persamaan diferensial entalphi, Persamaan diferensial energi dalam, Persamaan diferensial fungsi energi Helmholtz; Fluks partikel, Hubungan laju dengan tekanan dan temperatur, Penyimpangan sifat ideal persamaan keadaan : Menurut Clausius, Menurut Van der Walls; Distribusi laju dan kecepatan menurut Maxwell, Distribusi laju dan kecepatan menurut Maxwell-Boltzmann, Distribusi energi, Azas equipartisi energi, Kapasitas termal pada volume tetap, Kapasitas termal pada tekanan tetap, Konstanta Laplace ; Penampang tumbukan, Jalan bebas rata-rata, Koefisien viskositas, Koefisien difusi, Persamaan transport; Keadaan makro dan mikro dalam sistem, Distribusi partikel Maxwell-Boltzmann, Fungsi partisi, Entropi dan fungsi Helmholtz dalam pandangan mekanika statistic; Distribusi Bose-Einstein, Pancaran benda hitam, Hukum pergeseran Wien, Hukum Stefan-Boltzmann; Distribusi Fermi-Dirac, Elektron dalam zat padat, Ensabel kanonik, Ensambel mikrokanonik dan keterbatasannya, Ensambel kanonik dan gas tidak ideal.

### **3215-422-4 FISIKA KUANTUM (4 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah ini agar dikenal dan dipahami berbagai gejala kuantum yang melandasi fisika kuantum, berbagai postulat dasar mekanika kuantum, serta mampu menerapkan pengertian-pengertian di atas dalam contoh sederhana sebagai landasan untuk mata kuliah Fisika Zat Padat dan Pendahuluan Fisika Inti.

#### **MATERI KULIAH :**

Gejala Kuantum : Radiasi termal dan postulat Planck, Teori kuantum Einstein, model atom Bohr, model atom Sommerfeld. Prinsip ketidakpastian Heisenberg, fungsi keadaan sebagai representasi partikel. Operator Hermitian sebagai representasi observabel probabilitas, pengukuran, nilai ekspektasi compatible dan incompatible observables. Vektor eigen dan nilai eigen dari operator linier, persamaan Schrodinger, medan gaya sentral, keadaan

stasioner dan non stasioner, keadaan murni dan keadaan campuran, metode aproksimasi WKB. Pengantar teori hamburan, partikel identik, teori gangguan dan probabilitas transisi.

### **3215-025-3      PENDAHULUAN FISIKA INTI (3 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah ini adalah agar dikuasai berbagai konsep dan prinsip sehubungan dengan fisika dalam inti atom. Penguasaan materi kuliah adalah hingga taraf melakukan perhitungan berdasarkan teori kuantum dan teori medan elektromagnetik sederhana. Penguasaan materi juga mencakup berbagai metodologi eksperimen untuk mengukur berbagai besaran guna memeriksa teori peristiwa dan susunan dalam inti atom.

#### **MATERI KULIAH :**

*Sifat-sifat inti* : massa, jari-jari, spin magnetik, momen magnetik, momen listrik . *Sistem dua nukleon* : gaya inti, struktur deuteron, teori hamburan, hamburan neutron-proton. *Radioaktivitas* : hukum radioaktivitas, keseimbangan radioaktif, stabilitas inti, peluruhan alpha, teori Gamov, peluruhan beta, spektrum beta, neutrino, teori fermi, klasifikasi transisi beta, penangkapan elektron, paritas, peluruhan gamma, radiasi multipol, konversi dalam, efek Mossbauer. *Reaksi inti*: klasifikasi reaksi inti, mekanisme reaksi inti, model inti majemuk, model optik dan reaksi langsung. *Fisika neutron* : neutron termal, interaksi neutron dengan materi. *Pembangkit energi nuklir* : fisi dan fusi nuklir, reaksi berantai, ukuran kritis dan aplikasi nuklir.

### **3215-024-3      PENDAHULUAN FISIKA ZAT PADAT (3 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah ini adalah agar dikuasai berbagai konsep dan prinsip yang menyangkut susunan zat padat terutama yang bersusunan kristal, yaitu yang berhubungan dengan diskripsi struktur periodik dan sifat-sifat termal, mekanik, elektronik, elektrostatik dan magnetik.

#### **MATERI KULIAH :**

*Kristalinitas dan struktur zat padat* : macam-macam ikatan dan bentuk eksternal kristal, kekisi Bravais-Fraksi kompresibilitas struktur, konstanta modeling, ruang resiprokal-analisis struktur kristal, difraksi sinar-X. *Dinamika kekisi* : vibrasi kekisi-dinamika rantai atom, gelombang elastik-efek ketidak harmonisan, panas jenis zat padat, teori Einstein dan Debye, konduksi termal-superkonduktivitas. *Elektron dalam logam* : Teori elektron bebas-teori elektron terkuantisasi, massa efektif elektron-efek termionik, efek potensial periodik-teori pita, pita dalam semikonduktor-sifat transpor, elektron hampir bebas. *Gelombang dalam struktur periodik* : Difraksi oleh kekisi-Zone Brillouin, logam riil-sifat fermi, konduktivitas listrik-sifat optik. *Piranti semikonduktor* : sambungan diode - sambungan transistor. *Sifat dielektrik dan magnetik* : efek kuantum-ferro elektrik dan piezo elektrik, hukum Curie-magnetisasi dalam logam, resonansi magnetik.

### **3215-412-4 FISIKA ZAT PADAT (4 SKS)**

#### **TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah Fisika Zat Padat adalah agar dipahami sifat-sifat listrik, magnet dan optik material.

**MATERI KULIAH**

Sifat magnetik : Magnetik & Atomic Momen, 3D & Ukuran magnetik Moment, Momen Magnetik Zat Padat, Momen Antiparalel Atom, Magnetik Permanen Material; Dielektrik dan Optik : Dielektrik konstanta dan polarisasi, Dipolar polarizability, Ionik polarizability, Piezoelectricity, Ferroelectricity, Magnetik susceptibility, Langevin diamagnetik, Magnetism in metal, Ferromagnetism in metal, Paramagnetik resonance, Nuclear magnetic resonance, Line width dan Shape Nuclear Quadrupole resonance, Amorphous semiconductor, Liquid crystal, Polymers, Nuclear magnetic resonance in chemistry, Electron spin resonance in chemistry; Jenis-jenis vakum, Teknik dalam vakum, Pengaruh material dalam vakum.

**3215-023-2 PRAKTIKUM FISIKA LANJUTAN (2 SKS)**

**TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah ini adalah agar mahasiswa dapat menggunakan alat dengan baik dan memiliki kemampuan serta ketrampilan dalam melakukan eksperimen, yakni pengembangan ide dasar, penggunaan perangkat eksperimen, pengambilan data, pengolahan data, menyimpulkan hasil eksperimen dan mencari hambatan serta kelemahan dari jenis eksperimen yang dilakukan.

**MATERI KULIAH :**

Jenis eksperimen yang dilakukan dalam mata kuliah praktikum Fisika lanjutan ini adalah : Model Teori Kinetik Gas, Percobaan Frank Hertz, Efek Hall, Percobaan  $e/m$ , Percobaan Milikan, Percobaan Balmer, Penentuan  $C_p/C_v$ , Percobaan Magnet Bumi.

**3215-106-3 METODE MONTHE CARLO (3 SKS)**

**TUJUAN :**

Memberikan dasar-dasar pengetahuan komputasi menggunakan metode Monte Carlo untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika sederhana.

**MATERI KULIAH :**

Pendahuluan; Pengantar Statistika, Peluang, Mean, Standar deviasi; Bilangan Random, Deskripsi bilangan random, Pembangkit bilangan random, Pengujian random generator; Random Variat Distribusi Diskrit, Distribusi diskrit uniform, Distribusi binomial, Distribusi poisson, Fungsi rapat peluang, Fungsi distribusi kumulatif; Random Variat Distribusi Kontinyu, Fungsi Densitas uniform, Distribusi normal; Distribusi eksponensial; Metode Rejeksi; fungsi parabola; Simulasi Dengan Metode Monte Carlo, Aspek-aspek fisis komputasi, Langkah acak, Pemilihan random generator, Optimasi pemrograman.

**3215-329-3 MIKRO KOMPUTER (3 SKS)**

**TUJUAN:**

Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan dasar pengetahuan tentang sistem operasi mikro komputer

**MATERI KULIAH:**

Mata kuliah meliputi pembahasan tentang sistem bilangan, register, Aritmethics Logic Unit (ALU), RAM, Mikroprosesor, Program Counter, accumulator, stack pointer, indeks register, perintah dasar serta cara-cara pengalamatan, masalah interfacing

### ***3215-418-3 OPTIKA MODERN (3 SKS)***

#### **TUJUAN:**

Agar dipahami sifat-sifat, analisis serta aplikasi gelombang cahaya akibat interaksi antara gelombang dengan materi. Serta teknologi pengukuran dengan menggunakan sifat-sifat gelombang cahaya.

#### **MATERI KULIAH:**

Pemantulan dan Pembiasan : Pemantulan dan pembiasan pada medium diskontinu, Rumus Fresnell, Pemantulan total, Polarisasi dan pemantulan; Pandu gelombang optik : Jenis-jenis pandu gelombang, Analisis gelombang terpandu; Laser :Interaksi gelombang elektromagnetik dengan atom, Dasar kerja Laser, Komponen-komponen Laser, Jenis-jenis Laser; Interferensi dan Difraksi : Interferensi, Difraksi, Optika Fourier, Koherensi, Optik Nonlinear, Polarisasi nonlinear, Rambat gelombang dalam medium nonlinear, Pembangkitan harmonik.

### ***3215-417-4 ELEKTRODINAMIKA (4 SKS)***

#### **TUJUAN:**

Agar dipahami dinamika partikel dalam medan (E,B) dan penafsiran secara fisis akibat interaksi medan (E,B) terhadap partikel.

#### **MATERI KULIAH:**

Perumusan hukum-hukum dasar elektrodinamika melalui teori relativitas, transformasi Lorentz, medan (E,B) serta potensial elektrodinamik, gerak partikel bermuatan dalam medan (E,B) yang statik dan homogen, invariansi tera dan manfaatnya, penyelesaian tertunda, sistem multipol listrik/magnet, antena, radiasi muatan dipercepat, hamburan, dispersi dan difraksi elektromagnet

### ***3215-415-3 PENGANTAR FISIKA MATERIAL (3 SKS)***

#### **TUJUAN:**

Memberikan kemampuan mahasiswa untuk memahami struktur, analisis dan sifat-sifat bahan baik peninjauan dalam skala mikroskopik maupun makroskopik.

#### **MATERI KULIAH:**

Materi kuliah meliputi struktur logam. Keramik, polimer dan bahan berfasa ganda. Difraksi sinar X, difusi, sifat mekanik, sifat termal, sifat listrik dan magnet, sifat optik, korosi. Pengaruh proses pada sifat makroskopik.

### ***3215-300-1 EKSPERIMEN FISIKA I (1 SKS)***

#### **TUJUAN:**

Agar mahasiswa memiliki keterampilan/keahlian dalam melakukan pengukuran, menginterpretasikan hasil pengukuran serta mampu memahami relasi variabel pengukuran.

#### **MATERI KULIAH:**

Dasar pengukuran dan pengelolaan data. Percobaan Milikan, spektromater optik, holografi, efek fotolistrik, percobaan Frank-Hertz, pengukuran gelombang mikro, pengukuran  $e/m$ , radiasi dan detektor partikel, efek Hall.

**3215- 400-1 EKSPERIMEN FISIKA II (1 SKS)**

**TUJUAN:**

Agar dikuasai metoda-metoda pengukuran yang menggunakan interaksi material sensor dan bahan.

**MATERI KULIAH:**

Pengukuran-pengukuran Fisika Nuklir, biofisika, fisika bumi, fisika material, dan pengukuran sifat-sifat metrial sensor.

**3215-425-3 FISIKA DAN TEKNOLOGI SEMIKOMDUKTOR (3 SKS)**

**TUJUAN:**

Agar dikuasai sifat fisis bahan semikonduktor dan perancangan piranti yang bergantung pada efek medan dan aplikasinya dalam teknik pemrosesan devais.

**MATERI KULIAH:**

Pendahuluan fisika semikonduktor, kristalografi dan sifat-sifat fisis zat padat/semikonduktor, devais semikonduktor: sumbangan p-n transistor bipolar, FFET, MOSFET (NMOS), PMOS, CMOS), teknik-teknik pemrosesan devais semikonduktor, model simulasi transistor bipolar dan MOSFET.

**3215-426-3 FISIKA REAKTOR (3 SKS)**

**TUJUAN:**

Agar mahasiswa memahami fenomena transpor neutron dan dikuasai dampak transpor terhadap perolehan energi serta aplikasinya dalam penyelidikan karakterisasi dan analisis bahan.

**MATERI KULIAH:**

Persamaan transport neutron, persamaan tranport neutron multigroup. Pemecahan transpot neutron: metode analitik, metoda sphrical harmonics (PN), metode SN, metoda CP (probabilitas tumbukan), persamaan transport integral. Pemecahan persamaan difusi multigroup secara numerik untuk 1,2 dan 3 dimensi. Pemodelan analisa kecelakaan reaktor. Pemrosesan group konstan untuk analisis reaktor: penanganan self-shielding energi untuk daerah resolved dan unresolved resonance, proses cell homogenisasi sel bahan bakar.

**3215 040-2 KEWIRAUSAHAAN (3 SKS)**

**TUJUAN :**

Tujuan mata kuliah ini adalah agar mahasiswa memahami konsep dasar kewirausahaan serta mampu mengaplikasikannya dalam membuat proposal usaha yang benar pada bidang ilmu fisika / pendidikan dalam dunia bisnis yang sederhana. Penguasaan materi dalam kuliah ini hingga taraf penguasaan teori dan aplikasi yang sederhana. Perhitungan bisnis yang sederhana dengan memanfaatkan matematika ekonomi dan mampu membuat neraca serta laporan rugi-laba. Memprediksi harga, produk, promosi, dan distribusinya. Produk wirausaha adalah aplikasi fisika / pendidikan yang dapat dijual dalam kehidupan sehari-hari.

**MATERI KULIAH :**

Proses, Model dan Peluang Kewirausahaan, Usaha Baru dan Pengembangannya, Pengelolaan usaha dan strategi KWU, Kompetensi Inti dan Strategi Bersaing, Analisis Bisnis dan Studi Kelayakan, Etika Bisnis, Prediksi: Permintaan, Penawaran, Keseimbangan pasar, Fungsi biaya, Fungsi penerimaan, Keuntungan, kerugian, dan Break Event Point, Fungsi utilitas, Fungsi produksi, Kurva transformasi produk, Model distribusi pendapatan, Model-model laporan, Neraca, Laporan rugi-laba, Net Present Value, Cash Flow, IRR, ROI, ROE, Risiko dan Asuransi, Pricing, Product, Promotion, Placement, Mahasiswa dapat membuat proposal usaha yang benar dengan jenis usaha yang dipilih bebas namun yang dijual adalah aplikasi fisika atau pendidikan fisika dalam kehidupan sehari-hari (Pendahuluan, Organisasi dan manajemen, Pemasaran, Teknik Produksi / operasi usaha dan Keuangan).