

2.9 Silabus Umum

UNU-1000 AGAMA ISLAM (2 sks)

Prasyarat :

Manusia dan Agama. Kepercayaan Kepada Tuhan Yang Maha Esa tidak melalui proses evolusi, tetapi melalui revelasi. Ekspresi religius. Pokok-pokok ajaran islam. Klasifikasi manusia menurut Al Qur'an. sejarah perjuangan Muhammad Rasulullah. Tujuh golongan orang yang mendapat perlindungan Allah (Hadits).

Buku Pegangan :

Ali, M., 1975 : *Ke-esaan Tuhan Dalam Al Qur'an*, An Nida.

UNU-1000 AGAMA KATOLIK (2 sks)

Prasyarat :

Mendalami pokok-pokok ajaran Gereja dan lingkup pendewasaan imam, demi pemahaman, pemekaran pematangan pribadi. Conseientasi makna beriman dan internalisasi tuntunan imam kristiani, sehingga dengan penghayatan imam yang autentik dalam hidup sehari-hari sebagai anggota Gereja sekaligus sebagai warga negara Indonesia.

UNU-1000 AGAMA KRISTEN (2 sks)

Prasyarat:

UNU-1000 AGAMA HINDU (2 sks)

Prasyarat:

UNU-1000 AGAMA BUDDHA I(2 sks)

Prasyarat:

Pendahuluan. Budha Dharma. Hinayana/Theravada. Mahayana. Tantrayana. Tripitaka. Kebaktian. Arti-arti parita/mantram, lambang dalam agama Buddha. Empat kesunyataan mulia. Delapan jalan utama. karma dan tumimbal lahir.

Buku Pegangan :

Soedjas, R. S., 1984 : *Text Book Agama Buddha*.

UNU-1000 AGAMA KHONGHUCU (2 sks)

Prasyarat

Dasar-dasar hukum kehidupan beragama dan pokok-pokok ajaran Khonghucu. Sejarah timbul dari perkembangannya, keimanan dan dasar-dasar moral etikanya. Berbagai pengetahuan tentang Kitab-kitanya, dan berbagai hal yang menyangkut pengamalan dan makna peribadatan dan upacara.

Buku Pegangan :

SU SI, *Kitab Suci Agama Khonghucu*, Mataklin.

UNU-1010 PANCASILA (2 sks)

Prasyarat

Landasan dan pengertian pendidikan Pancasila, rumusan Pancasila, Pembukaan UUD 1945, kedudukan dan fungsi Pancasila, bentuk dan susunan Pancasila. Isi dan arti Pancasila, UUD 1945. Pelaksanaan Pancasila.

Buku Pegangan :

Notonagoro, 1971, *Pancasila Secara Ilmiah Populer*, CV Pantjuran Tudjuh, Jakarta.

Penyusun Buku Teks Fakultas Filsafat, 1990, *Pancasila Yuridis Kenegaraan*, ed.1, fak. Filsafat UGM.

UNU- KEWARGANEGARAAN (2 sks)

Prasyarat : sudah mengambil 60 sks

UNU- KULIAH KERJA NYATA (3 sks)

Prasyarat : kurang satu matakuliah

2.10 Silabus Mata- kuliah Program Studi Fisika

MFS-1501 BAHASA INGGRIS (2 sks)

Prasyarat

Meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris melalui latihan-latihan *reading* dan *pronunciation*, membenahi *grammar*, memperkaya *vocabulary* dan memahami *idioms* dan *usage*. perhatian dipusatkan pada usaha memperbaiki kesalahan yang lazim diperbuat mahasiswa.

MMS.1101 KALKULUS I (2 SKS) :

Pra-kalkulus : Teori himpunan, bilangan riil beserta topologinya, persamaan dan ketaksamaan, bidang bilangan dan grafik persamaan, fungsi dan relasi, fungsi-fungsi sederhana dan transedental, limit fungsi. *Kekontinyuan fungsi* : batasan, kekontinyuan fungsi komposisi, teorema Bolzano, nilai tengah, dll. *Kalkulus diferensial* : garis singgung, turunan suatu fungsi, syarat-syarat suatu fungsi dapat diturunkan, teorema diferensial fungsi aljabar, turunan fungsi-fungsi sederhana, turunan komposisi fungsi, turunan tingkat tinggi. *Penerapan* : nilai ekstrem, nilai maksimum dan nilai minimum suatu fungsi, teorema Rolle dan teorema nilai rerata, limit di tak hingga dan asimptot grafik, membuat seketsa grafik.

Buku Pegangan :

1. Leithold, L., 1988, *Kalkulus dan Ilmu Ukur Analitik (terjemahan)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
2. Apostol, T.M., 1967, *Calculus*, jilid 1, edisi kedua, John Wiley and Sons, Singapore

MMS 1102 KALKULUS II (2 SKS) :

Kalkulus integral : luas sebagai fungsi himpunan, partisi dan fungsi undak, integral untuk fungsi undak dan sifat-sifatnya, integral untuk sembarang fungsi : integral atas dan integral bawah, integral untuk fungsi-fungsi yang monoton sepotong-sepotong dan terbatas, sifat-sifat dasar integral. *Kaitan antara integral dan turunan* : antiturunan dan integral tak tertentu, beberapa teknik integrasi tak tertentu, teorema dasar kalkulus. *kalkulus untuk fungsi peubah banyak* : diferensial parsial dan integral susun, perubahan variabel dan determinan Jacobi.

Buku Pegangan :

1. Leithold, L., 1988, *Kalkulus dan Ilmu Ukur Analitik (terjemahan)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
2. Apostol, T.M., 1967, *Calculus*, jilid 1, edisi kedua, John Wiley and Sons, Singapore
3. Boas, M.L., 1983, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi kedua, John Wiley and Sons, New York.

MFS-2525 PENGANTAR FISIKA MATEMATIK (3 sks)

Prasyarat : -

Aljabar bilangan kompleks, aljabar vektor dan implementasinya, lambang-lambang Kronecker. Matriks, determinan dan penerapan sederhana. Limit, kekontinuan, fungsi dan turunannya, ekspansi Taylor, pengecambahan fungsi, fungsi-fungsi elementer, fungsi multivariabel, turunan parsial. Integral tak tentu, tertentu serta integral tak layak dan teknik menghitung serta penerapannya dalam fisika. Pengantar mengenai integral majemuk.

Buku Pegangan :

1. Boas, M. L., 1983 : *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi 2, John Wiley & Sons.
2. Kreyszig, E., 1993 : *Advanced Engineering Mathematics*, edisi 7, John Wiley & Sons.
3. Muslim, 1992 : *Fisika Matematik Bagian I, Pengantar*, Laboratorium Fisika Atom dan Inti, FMIPA, UGM

MFS-1503 FISIKA DASAR I (3 sks)

Prasyarat : -

Konsep-konsep dasar Fisika, sistem satuan, aljabar vektor dan penerapannya dalam kinematika, pokok-pokok mekanika Newton, kerja dan energi, momentum linear dan impuls, torka dan momentum sudut. Hukum kekekalan energi dan momentum linear. Dinamika dalam kerangka acuan bergerak, gerak relativistik, gerak dalam kerangka berputar dan gaya-gaya fantasi. Ayunan selaras sederhana, teredam dan terpaksa, resonansi. Mekanika benda tegar. Medan gravitasi dan gerak Kepler. Termodinamika dasar : Teori Kinetika Materi, hukum Termodinamika I dan II serta penerapannya untuk gas, mesin kalor, mesin pendingin, mesin uap, motor bakar dan transisi fase.

Buku Pegangan :

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 1997: *Fundamental of Physics*, Fundamental of Physics Extended, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
4. Serway, R. A., 1992 : *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, edisi 3, Saunders College Publ., Philadelphia, USA.
5. Tipler, P.A., 1998 : *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Jilid 1, edisi 1, Erlangga, Alih bahasa oleh L. Prasetyo dan Rahmad W.Adi..

MFS-1553 PRAKTIKUM FISIKA DASAR I (/1)

Prasyarat : MFS-1503**

Tujuan dan metodologi fisika eksperimen, klasifikasi, sumber-sumber dan analisis kesalahan / ralat. Teknik pengukuran dengan alat ukur seperti jangka sorong, mikrometer, termometer, potensiometer, fluksmeter, pencacah (counter) dan CRO serta analisis secara grafis data hasilnya. Metode kuadrat penyimpangan terkecil dan penaksiran (estimasi) ralat. Eksperimen dilakukan dengan metode resep. (Bukan untuk mahasiswa Fisika).

Buku Pegangan :

1. Preston, D. W., J. W. Kane dan M. M. Sternheim, 1983 : *Experiments in Physics : A Lab Manual*, John Wiley & Sons.
2. Staf Lab. Fisika Dasar, 1995 *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I*, Lab. Fisika Dasar FMIPA UGM.

MFS-1507 FISIKA DASAR II (3 sks)

Prasyarat : MFS-1503*

Elektrostatika dan magnetostatika : hukum ponderomotif Lorentz, Coulomb dan Biot-Savart, Hukum Utama I dan II untuk masing-masingnya, potensial skalar dan vektor, arus listrik ajeg. Imbas elektromagnet dan hukum-hukum Maxwell, hukum Lenz, arus listrik gayut waktu. Sifat listrik dan magnet zat / medium, sistem persamaan Maxwell bentuk integral dalam medium dan terapannya. Rangkaian AC, metode fasor, nilai rms dan konsep impedansi. Hukum-hukum Kirchoff untuk untai AC. Gelombang elektromagnet.

Buku Pegangan :

1, 2 : seperti Buku Pegangan No. 1, 2 dan 3 pada MFS-1503, untuk no. 3 digunakan jilid 2 nya, edisi 1 tahun 2001, Erlangga.

MFS-1557 PRAKTIKUM FISIKA DASAR II (/1)

Prasyarat : MFS-1503**, MFS1553

Pembandingan berbagai metode pengukuran terhadap besaran / observabel fisis yang sama misalnya g , modulus-modulus elastisitas, koefisien pengembangan, kesetaraan tenaga panas-mekanis-listrik, kelajuan bunyi dan cahaya dalam berbagai medium, panjang gelombang cahaya, besaran-besaran optika, tetapan radiasi.

Eksperimen dilakukan dengan metode resep. (Bukan untuk mahasiswa Fisika).

Buku Pegangan :

sama dengan untuk MFS-1553

MFS-1553 PRAKTIKUM FISIKA DASAR I (/2)

Prasyarat : MFS-1503*

Tujuan dan metodologi fisika eksperimen, klasifikasi, sumber-sumber dan analisis kesalahan / ralat. Teknik pengukuran dengan alat ukur seperti jangkasorong, mikrometer, termometer, potensiometer, fluksmeter, pencacah (*counter*) dan CRO serta analisis secara grafis data hasilnya. Metode kuadrat penyimpangan terkecil dan penaksiran (estimasi) ralat. Eksperimen dilakukan dengan metode open-ended.

Buku Pegangan :

6. Preston, D. W., J. W. Kane dan M. M. Sternheim, 1983 : *Experiments in Physics : A Lab Manual*, John Wiley & Sons.
7. Staf Lab. Fisika Dasar, 1995 : *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I*, Lab. Fisika Dasar FMIPA UGM.
8. Bevington P.R., 1969, *Data Reduction and Error Analysis for the Physics Sciences*, Mc Graw-Hill.
9. Sayer, M dan A Mansingh, 2000 : *Measurement Instrumentation and Experiment Design in Physics and Engineering*, Prentice Hall, New Delhi.

MFS-1557 PRAKTIKUM FISIKA DASAR II(/2)

Prasyarat : MFS-1503, MFS-1553, MFS-1507**

Pembandingan berbagai metode pengukuran terhadap besaran / observabel fisis yang sama misalnya g , modulus-modulus elastisitas, koefisien pengembangan, kesetaraan tenaga panas-mekanis-listrik, kelajuan bunyi dan cahaya dalam berbagai medium, panjang gelombang cahaya, besaran-besaran optika, tetapan radiasi. Eksperimen dilakukan dengan metode resep. (Bukan untuk mahasiswa Fisika).

Buku Pegangan :

sama dengan untuk MFS-1553

MFS-1510. FISIKA DASAR I (2 sks)(Fisika Layanan)

Prasyarat : -

Konsep dasar Fisika, sistem satuan, kinematika, dinamika, hukum Newton, hukum-hukum kekekalan. Mekanika benda tegar, zat lenting dan zat alir. Getaran dan gelombang. Termofisika : teori kinetika materi, persamaan keadaan, perpindahan kalor, hukum-hukum termodinamika, sifat-sifat gas adi. (Bukan untuk mahasiswa Fisika)

Buku Pegangan :

1. Hewit, P.G., 1993 : *Conceptual Physics*, edisi 7, Harper Collins, New York.

2. Miller Jr., M., 1977 : *College Physics*, edisi 4, Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
3. Giancoli, D. C., 1991 : *Physics*, edisi 3, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

MFS- 1511. FISIKA DASAR II (2 sks) (Fisika Layanan)

Prasyarat : -

Elektrostatika dan magnetostatika dalam hampa serta medium, imbas elektromagnet, arus searah dan arus tukar, gelombang elektromagnet, optika geometris : cermin, lensa; optika fisis : interferensi, difraksi, polarisasi; relativitas khusus, struktur atom : elektron, inti, atom kompleks, spektrum atom, proses atomik dan nuklir.

Buku Pegangan :

sama dengan pada MFS-1510

MFS-1107. FISIKA DASAR (3 sks) (Fisika Layanan)

Prasyarat : ÷

Konsep dasar fisika, kinematika, dinamika, hukum Newton, hukum-hukum kekekalan, gerak berputar, getaran, gelombang dan bunyi, mekanika zat lenting dan zat alir, aliran kalor, termodinamika, elektrosatika dan magnetostatika, listrik terapan, arus searah dan arus tukar, optika geometrik dan fisis, fisika modern : struktur atom, inti atom, spektroskopi, proses-proses nuklir.

Buku Pegangan :

sama dengan pada MFS-1510

MFS-1001 BAHASA INDONESIA (2 sks)

Status : Wajib minat wirausaha IPTEK

Pengampu : Drs. Bambang Murdaka Eka Jati, M.S.

Silabus: Bahasa Indonesia yang efisien, efektif dan bernalar dalam bidang Iptek. Ejaan Bahasa Indoensia. Istilah, kata dan makna. Bangun kalimat bahasa Indonesia. Bangun Paragraf bahasa **Indonesia**. **Terjemahan dari** bahasa Inggris yang Idiomatis. Format naskah. Penulisan laporan praktikum, karya ilmiah dan skripsi.

Acuan:

- Anonim, 1991, Pedoman Penyelesaian skripsi program S1 FMIPA UGM, FMIPA UGM, Yogyakarta
 Hadiwijoyo, 1994; Kata dan Istilah IPTEK, Penerbit ITB, Bandung
 Hadiwijoyo, 1994; Kata dan Makna, Penerbit ITB, Bandung
 Sakri, A., 1995; Ejaan Bahasa Indoensia, edisi 2, Penerbit ITB, Bandung
 Sakri, A., 1995; Bangun Kalimat Bahasa Indoensia, Penerbit ITB, Bandung
 Sakri, A., 1995; Bangun Paragraf Bahasa Indoensia, Penerbit ITB, Bandung
 Sakri, A., 1995; Ilmuwan dan Bahasa Indoensia, Penerbit ITB, Bandung

Sakri, A., 1995; *Ihwal Menerjemahkan*, Penerbit ITB, Bandung

MFS-1508 MEKANIKA (2 sks)

Gerak partikel dalam satu dimensi dengan gaya tetap maupun bergantung pada letak dan kecepatan partikel, gerak ayunan selaras teredam terpaksa, gejala resonansi. Gerak tiga dimensi dalam medan gaya konservatif, energi potensial, hukum kekekalan energi mekanik dan momentum sudut, medan gaya sentral, gerak Kepler, hamburan dan tampang lintangnya, hamburan Rutherford, gerak partikel bermuatan dalam medan listrik dan magnet. Gerak sistem partikel dan benda tegar, pusat massa, momen kelembaman, energi translasi dan putaran. Kerangka tak-inersial, kerangka dipercepat translasi dan diputar, gaya-gaya fantasi, bandul Foucault, teorema Larmor.

Buku Pegangan :

1. Roller, D. E. dan R. dan R. Blume, 1981: *Physics : Volume I, Mechanics, Waves and Thermodynamics*, Holden-Day.
2. Symon, K. R., 1980 : *Mechanics*, edisi 3, Addison-Wesley Publ. Co.
3. Fowles, 1986: *Analytical Mechanics*, edisi 4, Saunders College Publishing.

MFS 1509 MATEMATIKA FISIKA I (3 SKS)

Barisan dan deret : batasan, konvergensi dan divergensi, uji konvergensi, macam-macam deret, deret untuk penghampiran fungsi. *Bilangan kompleks* : topologi bilangan kompleks, fungsi-fungsi kompleks sederhana. *Deret Fourier* : deret trigonometri dan deret harmoniks. *Persamaan diferensial biasa* : batasan, jenis-jenis persamaan diferensial biasa, metode-metode penyelesaian, contoh-contoh penerapannya dalam fisika. *Beberapa konsep aljabar abstrak* : semigrup, grup, gelanggang, lapangan. *Aljabar linier* : ruang vektor dan subruang vektor, bebas linier dan gayut linier, basis, pemetaan linier dan operator linier, wakilkan matriks operator linier, sistem persamaan linier, masalah swanilai.

Buku Pegangan :

1. Boas, M.L., 1983, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi kedua, John Wiley and Sons, New York.
2. Dummit, D.S., dan Foote, R.M., 2004, *Abstract Algebra*, edisi ketiga, John Wiley and Sons, New York.
3. Byron, F. W., dan Robert, R.W., 1969, *Mathematics of Classical and Quantum Physics*, jilid I dan II, Addison-Wesley Pub. Company, London.

MFS 2512 MATEMATIKA FISIKA II (3 SKS)

Geometri analitik : parabola dan paraboloida, hiperbola dan hiperboloida, elips dan elipsoida, dll. *Analisa Vektor* : medan skalar dan medan vektor, gradiensi, divergensi dan rotasi, integral lintasan dan integral permukaan, teorema Gauss dan teorema Stokes. *Kalkulus kompleks* : fungsi berpeubah kompleks, keanalitikan suatu fungsi berpeubah kompleks, teorema Cauchy, deret Laurent, teorema residu, cara menentukan residu dan penerapannya. *Transformasi Integral* : transformasi Fourier dan transformasi Laplace serta penerapannya.

Buku Pegangan :

1. Boas, M.L., 1983, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi kedua, John Wiley and Sons, New York.
2. Purcell, E.J., dan Varberg, D., 1989, *Kalkulus dan Geometri Analitik* (terjemahan), Penerbit Erlangga, Jakarta.
3. Wexler, C., 1964, *Analytic Geometry. A Vector Approach*, Addison Wesley, New York.
4. Arfken, G., 1985, *Mathematical Methods for Physicists*, Academic Press, New York.
5. Byron, F. W., dan Robert, R.W., 1969, *Mathematics of Classical and Quantum Physics*, jilid I dan II, Addison-Wesley Pub. Company, London.

MFS 2517 MATEMATIKA FISIKA III (2 SKS)

Fungsi-fungsi khusus : fungsi beta dan gamma, fungsi kesalahan, dll., Penyelesaian persamaan diferensial biasa dengan penderetan : cara umum, persamaan dan fungsi hipergeometrik, persamaan dan fungsi Legendre, persamaan dan fungsi Bessel. *Persamaan diferensial parsial* : persamaan Laplace, persamaan Poisson, persamaan difusi dan gelombang, metode-metode penyelesaian persamaan diferensial parsial.

Buku Pegangan :

1. Boas, M.L., 1983, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi kedua, John Wiley and Sons, New York.
 2. Dennemeyer, 1968, *Introduction to Partial Differential Equations and Boundary Value Problems*, Mc Graw-Hill, New York.
 3. Arfken, G., 1985, *Mathematical Methods for Physicists*, edisi ketiga, Academic Press, New York.
10. .

MSF-2511 KOMPUTASI FISIKA (3sks)

Prasyarat : MFS-2525 atau 1509, MFS-1155**

Dosen: Dr. Pekik Nurwantoro, M. S. / Dr. Agung BS Utomo, S.U.

Silabus: Pengantar komputasi, diskretasi, Pencarian akar-akar fungsi, Pengintegralan numerik, Masalah sarat batas, Masalah nilai awal, Contoh-contoh masalah fisika dan manipulasi matriks.

Buku Pegangan:

De Vries, P.L., 1999; *A first Course in Computational Physics*, John Wiley & Sons., USA

MFS-2561 EKS. FISIKA KOMPUTASI (/1sks)

Prasyarat : MFS-2511**

Latihan mengenal bahasa *Turbo Pascal* dengan berbagai contoh program sederhana, memakai bentuk-bentuk kontrol aliran program, membuat prosedur dan fungsi, menghitung integral tertentu dengan metode trapesium dan Romberg, program manipulasi matriks dan menghitung determinan, penyelesaian persamaan linear tak homogen dan homogen, pemrograman algoritme Newton-Raphson dan mencari titik-titik nol real maupun kompleks suatu polinom, menentukan swa-nilai dan swa-vektor suatu matriks, transform Fourier, menggunakan paket grafik pada *software Turbo Pascal*, penyimpanan serta pembacaan secara dokumen dan ASCII.

Buku Pegangan :

Seperti pada MFS-2511.

MFS-2513 TERMODINAMIKA (3 sks)

Prasyarat : MFS-2138**, MFS-1509**

Keseimbangan : sistem, fase dan kuantitas keadaan, keseimbangan dan suhu – Hukum ke 0 Termodinamika, Tekanan, usaha dan potensial kimia, panas dan kapasitas panas, persamaan keadaan dan perubahannya, . diferensial eksak dan tidak eksak..

Hukum Termodinamika : Hukum Pertama, proses Carnot dan entropy, entropy dan Hukum Kedua , mesin-mesin termodinamika, aplikasi Hukum-hukum Termodinamika

Potensial Termodinamik : entropi dan energi sebagai potensial termodinamik, energi bebas, entalpi, entalpi bebas, kaitan Maxwell.

Buku Pegangan :

1. Greiner, W., dkk., 1997: *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Springer , New York
2. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
3. Zemansky, M. W. dan Dittman, 1986 : *Kalor dan Termodinamika*, edisi keenam, ITB Bandung
4. Greiner, W., dkk., 1997: *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Springer , New York
5. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
6. Zemansky, M. W. dan Dittman, 1986 : *Kalor dan Termodinamika*, edisi keenam, ITB Bandung

MFS-2568 EKSPERIMEN FISIKA I (II,1)

Prasyarat : MFS-1557, MFS-1507, MFS-2566

Percobaan Millikan : penentuan e dan N_A , penentuan e/m elektron dengan metode Thompson : defleksi elektron dalam medan (\vec{E}, \vec{B}) , **spektrometer optik**: pengamatan serapan spektrum sinar oleh medium, pengukuran panjang gelombang dan perkiraan energi vibrasi/rotasi molekularnya, **interferometri** : penentuan panjang gelombang cahaya dan $n_{\text{gas}}(p)$, **pengukuran gelombang mikro** : penentuan modus klistron, panjang gelombang dalam saluran transmisi dan pemandu gelombang, frekuensi gelombang mikro dengan resonator, impedansi gelombang dengan meter *VSWR* (Voltage Standing Wave Ratio) dan *Smith chart*. Karakterisasi sinar-X dan koefisien serapan bahan.

Buku Pegangan :

1. Melissinos, A. C., 1966: *Experiments in Modern Physics*, Academic Press
2. Petunjuk Praktikum Lab. Fisika Atom-Inti
3. No. 4 pada buku pegangan MFS-1553

MFS-2519 FISIKA STATISTIK (3 sks)

Prasyarat : MFS-2514, MFS-2513, MSF-2512*

Asumsi-asumsi dasar mekanika statistik: Keadaan mikro dan keadaan makro sistem banyak partikel identik. Konsep ruang fase, rapat keadaan mikro, teorema Liouville, dan hipotesa ergodik. Teorema virial dan teorema ekuipartisi.

Teori ansambel: ansambel mikrokanonik, kanonik dan makrokanonik, termasuk konsep fungsi partisinya. Hubungan entropi dengan rapat ruang fase. Observabel sebagai rerata ansambel. Kaitan fungsi-fungsi partisi dan fungsi-fungsi termodinamik.

Jenis-jenis statistika partikel: Statistika Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac.

Aplikasi: Sistem gas ideal, gas ideal relativistik, paramagnetik, osilator harmonik klasik dan kuantum, kondensasi boson. Klasifikasi transisi fase, dan indek kritis.

Buku pegangan:

1. Greiner, W., dkk., 1997: *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Springer , New York
2. Huang, K., 1965: *Statistical Mechanics*, John Wiley & Sons, New York
3. Dorlas, T.C., 1999: *Statistical Mechanics, Fundamental and Model Solutions*, 10 P. Publ., Philadelphia
4. Reichl, L.E., 1998: *A Modern Course in Statistical Physics*, Edisi 2, John Wiley & Sons, New York

MFS-2520 FISIKA MODERN I (2 sks)

Prasyarat : (MFS-2101, MFS2103, MFS-2128)**

Model atom hidrogen : hamburan Rutherford, spektrum atomik, model atom Bohr dan Sommerfeld, spin elektron dan struktur halus pada spektrum

hidrogen. Persamaan Schrödinger keadaan stasioner atom hidrogen, pengkuantuman momentum sudut dan energi, *fine structure dan hyperfine structure*, percobaan Stern-Gerlach dan efek Zeeman.

Struktur atom kompleks : asas larangan Pauli, susunan berkala, populasi tingkat energi menurut statistik Boltzmann, radiasi spontan dan terangsang, prinsip kerja laser.

Spektrum molekul : spektrum rotasi dan vibrasi serta kaedah seleksinya.

Zat Padat : kristal dan zat amorf, ikatan atom, teori kapasitas kalor dan elektron bebas, teori pita energi, semikonduktor dan pemanfaatannya, fotokonduktivitas, superkonduktivitas, resonansi magnetik

Buku Pegangan :

1. Beiser, A., 1983 : *Konsep Fisika Modern* (terjemahan oleh The Houw Liong), Erlangga, Jakarta
2. Serway, R.A., 1995, *Modern Physics*, Saunders College Publi, Philadelphia, USA.
3. Eisberg, R. dan R. Resnick, 1985 : *Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles*, edisi 2, John Wiley.
4. Brehm, J. J. dan W. J. Mullin, 1989 : *Introduction to the Structure of Matter*, John Wiley & Sons, New York.

MFS-2526 FISIKA MODERN II (2 sks)

Prasyarat : MFS2520*)

Transformasi nuklir : Radioaktivitas, jenis-jenis dan teori dasar serta pemanfaatannya, interaksi radiasi dan bahan, model-model nuklir, reaksi nuklir, fisi dan fusi nuklir.

Partikel elementer:

Pengenalan Astrofisika: Pengenalan obyek-obyek angkasa luar yang penting: bintang, planet, materi antar bintang, galaksi. Berbagai skala jarak astronomis dan metode pengukurannya. Pengenalan struktur dan evolusi bintang. Pengenalan kosmologi. Peranan fisika inti dan partikel dalam astrofisika dan kosmologi.

Buku Pegangan :

sama dengan untuk MFS-2520 + K. Krane

MFS-2520 FISIKA MODERN (3 sks) untuk Prodi KIMIA

Prasyarat : MFS-1507

Fisika kuantum : radiasi benda hitam, teori klasik dan kuantumnya, statistik Bose-Einstein, efek-efek kuantum sistem mikro, gelombang de Broglie, difraksi partikel, asas ketakpastian Heisenberg, persamaan Schrödinger dan pokok-pokok mekanika gelombang, partikel dalam kotak. **Model atom hidrogen** : hamburan Rutherford, spektrum atomik, model atom Bohr dan Sommerfeld, spin elektron dan struktur halus pada spektrum hidrogen. Persamaan Schrödinger keadaan stasioner atom hidrogen, pengkuantuman momentum sudut dan

energi, struktur halus dan sangat halus, percobaan Stern-Gerlach dan efek Zeeman. **Struktur atom kompleks** : asas larangan Pauli, susunan berkala, populasi tingkat energi menurut statistik Boltzmann, radiasi spontan dan terangsang, prinsip kerja laser. Statistik Fermi-Dirac dan Bose-Einstein serta terapannya. **Spektrum molekul** : spektrum rotasi dan vibrasi serta kaedah seleksinya. (Bukan untuk Program Fisika).

Buku Pegangan :

sama dengan untuk MFS-2526

MFS-2515 LISTRIK MAGNET (2 sks)

Prasyarat : (MFS-2514, MFS-1509)**

Elektrostatika : hukum Coulomb dan medan listrik untuk distribusi muatan diskret dan kontinu, potensial listrik untuk berbagai jenis distribusi muatan, hukum Gauss, persamaan Laplace dan Poisson, ekspansi multikutub dan energi dalam medan listrik. Medan listrik dalam medium dielektrik dan penghantar, pengutupan listrik dan vektor pergeseran listrik, hukum Ohm dan terapannya. **Medan magnetostatik** : hukum ponderomotif Lorentz, Biot-Savart, Ampere dan Gauss, potensial magnetik skalar dan vektor magnetik. Syarat batas untuk elektrostatika dan magnetostatika. Hukum imbas Faraday, energi dalam medan magnet, potensial vektor untuk medan magnet. Bahan magnetik. **Persamaan Maxwell dalam medium**: bentuk dan pengertiannya, pengaruh arus perpindahan, persamaan gelombang elektromagnetik (EM) tanpa dan dengan sumber.

Buku Pegangan :

1. Reitz, J. R., F. J. Milford, dan R. W. Christy, 1992 : *Foundations of Electromagnetic Theory*, edisi 3, Addison-Wesley.
2. Wangsness, R. K., 1986 : *Electromagnetic Field*, edisi 2, John Wiley & Sons, New York
3. Griffith, D.J., 1995 : *Introduction to Electrodynamics*, edisi 2, Prentice Hall, New Delhi.

MFS-1504 METODE PENGUKURAN FISIKA (3 sks)

Prasyarat : MFS-2568**

Prasyarat : Fisika Dasar I, Eksp. Fisika Pendahuluan (diambil bersamaan)

Pengertian Eksperimen Fisika, Pengamatan dan pengukuran besaran-besaran fisika, pembakuan alat ukur; ralat acak dan bersistem, perambatan alat, pengolahan data, data fitting pada garis lurus, metode grafik, statistika Poisson dan Gauss, metode kuadrat simpangan terkecil. Pengenalan beberapa metode dan peralatan.

Buku Pegangan :

1. Taylor, J.R., 1982, *An Introduction to Error Analysis*, California: University Science Book
2. Benard, C. H. dan C. D. Epp, 1980 : *Laboratory Experiments in College Physics*, John Wiley & Sons.
3. Bevington, Philip R., 2003, *Data Reduction and Error Analysis for The Physical Sciences*, edisi 3, New York: Mc.Graw-Hill.

MFS-2529 KEWIRAUSAHAAN IPTEK (2 SKS)

Status : Wajib Minat Wirausaha IPTEK

Falsafah Kewirausahaan. Pendidikan Kewirausahaan untuk menumbuh kembangkan jiwa Kewirausahaan. Pendidikan berwawasan penciptaan lapangan kerja. Kepemimpinan berjiwa kewirausahaan. HAKI dan hukum perjanjian praktis. Kewiraswataan. Hubungan baik dan teknik menjual. Mendirikan usaha kecil menengah (UKM). Mengelola UKM. Etika bisnis dan kewirausahaan.

Acuan:

1. Meredith, G.G., dkk., 2000; Kewirausahaan Teori dan Praktek, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
2. Suryana, 2001; Kewirausahaan, Penerbit Salemba 4, Jakarta
3. Waldiono, dkk., 2000; Entrepreneurship (EPS) di Perguruan Tinggi, Proyek Pemandu EPS di Perguruan Tinggi, LP3-UGM, Yogyakarta
4. Wibowo, dkk., 2000; Petunjuk mendirikan usaha kecil, Penerbit Swadaya, Jakarta
5. Wibowo, dkk., 2000; Pedoman mengelola perusahaan kecil, Penerbit Swadaya, Jakarta
6. Wijandi, S., 2000; Pengantar kewirausahaan, Sinar Baru, Algensindo, Bandung

MFS-2530 ELEKTRONIKA I (3 sks)

Prasyarat : MFS-1002

Untai listrik AC dan DC, karakteristik peranti-peranti semikonduktor, asas serta watak-watak fisis komponen dan untaian elektronik, perancangan nalar sistem digital. Instrumen elektronik umum, *interfacing* elektronik.

Buku Pegangan :

1. Millman, J. and A. Grabel, 1988 : *Microelectronics*, McGraw-Hill.

MFS-2516 ELEKTRONIKA DASAR (3 sks)

Prasyarat : MFS-1507

Rangkaian ekuivalen Thevenin dan Norton, pembebanan, hambatan keluaran, hambatan masukan, alih tegangan, alih daya. **Arus transien** : pengisian dan pengosongan kapasitor, diferensiator dan integrator RC. **Arus bolak-balik**: nilai efektif, tapis RC, plot Bode, resonansi RCL seri dan paralel. **Teori semikonduktor** intrinsik dan ekstrinsik jenis n dan p, sambungan p-n. **Diode** : sifat,

jenis dan penggunaannya. **Penguat basis ditanahkan** : kerja transistor, rangkaian penguat dan perancangannya. **Penguat emitor ditanahkan** : rangkaian ekuivalen, sifat-sifat dan perancangannya. **Penguat kolektor ditanahkan**: rangkaian ekuivalen, impedansi masukan, regulator. **Penguat FET** : jenis, cara kerja, sifat-sifat dan penggunaannya.

Buku Pegangan :

1. Sutrisno, 1986 : *Elektronika, Teori dan Penerapannya*, jilid I, Penerbit ITB, Bandung.
2. Brophy, 1969 : *Basic Electronics for Scientists and Engineers*, J. Wiley.
3. Millman, J. & A. Grabel, 1988 : *Microelectronics*, McGraw-Hill

MFS-2566 EKS. ELEKTRONIKA DASAR. (/1 sks)

Prasyarat : MFS-2516*

Untai diode semikonduktor, karakteristik untai filter dan penguat emiter sekutu, catu daya, *op-amp* dan penguat *feedback* negatif.

Buku Pegangan :

sama dengan untuk MFS-2516 ditambah petunjuk praktikum.

MFS-2514 MEKANIKA KLASIK (3 sks)

Prasyarat : MFS-2514, MFS-2512

Koordinat umum, mekanika Lagrange untuk sistem dengan *constraint*, sistem tak konservatif, sistem dengan potensial yang gayut kecepatan dan benda tegar. Asas variasi dan persamaan gerak Hamilton, variabel dan transformasi kanonik berhingga dan infinitesimal, fungsi pembangkit dan generator transformasi, simetri dan hukum kekekalan, persamaan gerak Poisson, persamaan Lagrange- Hamilton untuk gerak relativistik, getaran kecil, persamaan Hamilton-Jacobi dan terapannya. Formulasi Lagrange dinamika medium kontinu dan medan.

Buku Pegangan :

1. Marion, J. B., 1970 : *Classical Dynamics of Particle System*, edisi 2, Academic Press.
2. Goldstein, H., 1980, *Classical Mechanics*, Addison-Wesley Publ. Co., Philippines

MFS- 2521 GELOMBANG (3 sks)

Prasyarat : MFS-2514, MFS-2515

Penyajian Kompleks Ayunan Selaras, Superposisi Ayunan , Gelombang Datar, Gelombang Selaras, Persamaan Gelombang dan penyelesaiannya, Superposisi Gelombang, kinematika dinamika gelombang, energetika gelombang, refleksi dan refraksi, gelombang stasioner, dispersi, Gelombang Mekanik, Gelombang bunyi dalam padatan, cairan dan gas, gelombang silinder, gelombang multidimensi, impedansi medium, , kaitan dispersi, Perambatan di perbatasan dua medium, Efek Doppler. Gelombang elektromagnet (GEM) dalam Vakum dan dalam Medium, Perambatan

GEM dalam medium Kontinu (Isotrop dan Tak Isotrop), Radiasi Elektromagnet.

Buku Pegangan :

1. Hirose, A. dan K. E. Longren, 1985 : *Introduction to Wave Phenomena*, John Wiley & Son.
2. Zahara M, 1994 : *Gelombang dan Optika*, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan PT, Ditjen DIKTI, Depdikbud.
3. Pain, H. J., 1989 : *The Physics of Vibrations and Waves*, J. Wiley & Sons.

MFS-2571 PRAKTIKUM GELOMBANG(I)

Prasyarat : MFS-2521**

Beberapa eksperimen yang dilakukan antara lain sebagai berikut : Ayunan Fisis, Kopel Pendulum, Kajian Hukum Melde (Perambatan gelombang bunyi pada kawat), , Alat Gelombang Torsi (AGT), dan Kajian gelombang Elektromagnetik menggunakan Osiloskop. Eksperimen dilakukan dengan **metode Open-Ended**, yakni mahasiswa melakukan eksperimen mulai dari persiapan peralatan di laboratorium, pengambilan data, mengolah dan menganalisis hasil dalam laporan lengkap (untuk tiap eksperimen) secara mandiri.

Buku Pegangan :

1. Staf Lab. Fisika Dasar, 1995, *Panduan Singkat Praktikum Gelombang*, lab. Fisika Dasar FMIPA UGM.
2. Pain, H. J., 1989 : *The Physics of Vibrations and Waves*, J. Wiley & Sons.

MFS 3575 EKSPERIMEN FISIKA II (I, /1)

Prasyarat : MFS-2568, MFS-3200**

Beberapa **contoh** percobaan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut : (1). **Efek fotolistrik** : Penyetelan rangkaian listrik dengan sumber yang dapat diganti, pengamatan dan pengukuran arus foto serta panjang gelombang sinar, penentuan tetapan Planck h . (2). **Percobaan Frank-Hertz** : penyetelan rangkaian, pengamatan dan pengukuran arus, penentuan puncak-puncak radiasi, pengolahan data. (3). **Pengukuran e/m** dengan **efek Zeeman**, (4) **Sinar-X** : difraksi Bragg oleh kristal, efek pengionan. (5) **ESR** : penentuan faktor Lande g bahan paramagnet.

Buku Pegangan :

1. Melissinos, A.C., 1966: *Experiments in Modern Physics*, Academic Press.
2. Petunjuk Praktikum Lab. Fisika Atom-Inti

MFS-3581 EKSPERIMEN FISIKA III (/1)

Prasyarat : MFS-3575, MFS-3221**

Beberapa contoh eksperimen yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: Pengukuran energi gap bahan semikonduktor. Karakterisasi bahan: pengukuran

resistivitas, suseptibilitas magnetik, suhu Curie, koefisien Hall, tetapan elastik, sifat *fatigue* bahan. Mahasiswa melakukan lima eksperimen yang ditentukan, mulai dari pengenalan peralatan, pengambilan sampel di lapangan, persiapan peralatan di laboratorium, pengambilan data-data, kemudian mengolah dan menganalisis serta menafsirkan hasil-hasilnya dalam suatu risalah laporan yang lengkap untuk setiap eksperimen.

Buku Pegangan :

Petunjuk Praktikum Lab Fisika Zat Padat.

MFS-3582 EKSPERIMEN FISIKA IV (II, /1)

Prasyarat : MFS-3581, MFS-3222

Beberapa contoh eksperimen yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: **Metode Deteksi nuklir** : karakterisasi detektor gas (*GM counter*) dan detektor sintilasi padat, statistik pencacahan, serapan dan interaksi dengan materi, penentuan umur zat radioaktif. **Spektroskopi nuklir** : pengukuran spektrum energi sinar alfa, beta, gamma dan sinar-X. Melakukan lima percobaan yang ditentukan mulai dengan pengenalan peralatan, melakukan persiapan percobaan di dalam laboratorium, pengambilan sampel dan data-data, kemudian mengolah, menganalisis serta menafsirkan hasilnya dalam suatu laporan lengkap untuk setiap eksperimen.

Buku Pegangan :

1. Melissinos, A. C., 1966 : *Experiments in Modern Physics*, Academic Press.
2. Tsoulfanidis, N., 1983 : *Measurement and Detection of Radiation*, McGraw-Hill.
3. Lab. Fisika Atom-Inti, 1995 : *Petunjuk Praktikum Fisika Inti*.

MFS-3534 METODE DETEKSI ATOM DAN MOLEKUL (2 sks)

Prasyarat : MFS-3200

Struktur atom dan proses atomik : spektroskopi atom, struktur halus dan hiperhalus, pancaran atomik, *line width* dan *life time*, pergeseran isotopik; hamburan atomik, serapan, fluoresensi. Sumber radiasi optik : lampu lucutan gas, lampu katode, sumber laser. De-tekstasi radiasi optik : radiasi elektromagnet dan interak-sinya dengan materi, detektor radiasi : fotodiode, detektor fotoemisi (mis. tabung *photo-multiplier*, fotodiode vakum), fotokonduktif dan fotovoltaiik (mis. fotodiode semikonduktor, fotodiode *p-i-n*). Alat pendukung optik dan elektronik : interferometer, *wavelength meter*, monokromator, *box car*, penguat *lock-in* dan *meter daya*. Spektroskopi atom, analisis spektrum dan terapannya.

Buku Pegangan :

1. Svanberg, S., 1992. *Atomic and Molecular Spectroscopy*, edisi 2, Springer-Verlag, New York.
2. Boyd, R. W., 1983 : *Radiometry and the Detection of Optical Radiation*, John Wiley & Sons, New

York.

- Moore, E.N., 1983, *Theoretical Mechanics*, John Wiley and Sons, Singapore.

MFS-3544 METODE DETEKSI INTI DAN PARTIKEL (2 sks)

Prasyarat : MFS-3222

Interaksi radiasi nuklir dengan materi; detektor tabung gas, detektor sintilasi dan semikonduktor; kotak kabut gelembung dan bunga api, detektor zarah tenaga tinggi. Elektronika inti : penguat, untai penunda, pencacah, SCA, MCA, rangkaian koinidensi / anti koinidensi dan penggunaannya. Dosimetri dan Spektroskopi nuklir : gamma, sinar-X, neutron, NMR, analisis spektrum dan penerapannya.

Buku Pegangan :

Tsoufanidis, N., 1983; *Measurement and Detection of Radiation*, McGraw-Hill.

MFS 2522 PENGANTAR MEKANIKA KUANTUM (2 SKS)

Kilas balik mekanika klasik : mekanika Newton, mekanika Lagrange dan mekanika Hamilton. *Jalan menuju pandangan baru* : radiasi benda hitam, gejala fotolistrik, gejala Compton, eksperimen Davison-Germer, eksperimen celah ganda, hipotesa de Broglie, gelombang versus partikel, ketakpastian Heisenberg dan teori atom. *Postulat-postulat mekanika kuantum* : observabel dan operator, pengukuran dalam mekanika kuantum, fungsi keadaan dan nilai harap, dinamika fungsi keadaan. *Sistem-sistem dalam ruang berdimensi satu* : sumur potensial, tanggul potensial, getaran selaras. *Prinsip superposisi keadaan dan kompatibilitas observabel* : prinsip superposisi, relasi komutasi, komutator dan ketakpastian Heisenberg. Pandangan-pandangan filosofis .

Buku Pegangan :

- Liboff, R.L., 1992, *Introductory Quantum Mechanics*, edisi kedua, Addison-Wesley, New York.
- Park, D., 1992, *Introduction to the Quantum Theory*, edisi ke tiga Mc Graw-Hill, New York.
- Griffith, D., 1995, *Introduction to the Quantum Theory*, Prentice Hall, New York.
- Goswami, A., 1992 : *Quantum Mechanics*, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, USA.

MFS 2514 MEKANIKA KLASIK (3 SKS)

Mekanika Lagrange : koordinat umum, sistem dengan kendala, sistem tak konservatif, sistem dengan potensial yang gayut kecepatan dan benda tegar. *Asas variasi dan mekanika Hamilton* : variabel kanonik dan transformasi kanonik berhingga dan infinitesimal, fungsi pembangkit dan pembangkit transformasi, simetri dan hukum kelestarian. *Persamaan gerak Poisson. Persamaan Lagrange dan Hamilton untuk gerak relativistik. Getaran kecil. Persamaan Gerak Jacobi-Hamiltonan terapannya.*

Buku Pegangan :

- Goldstein, H., 1980, *Classical Mechanics*, Addison-Wesley Pub. Co., Philipines.

MFS-3527 MEKANIKA KUANTUM (2 sks)

Prasyarat : MFS-2522

Masalah 3 dimensi : momentum sudut, metode aljabar menyelesaikan swa-nilai serentak (\hat{L}_z, \hat{L}^2) operator naik dan operator turun, partikel bebas dalam koordinat kartesis dan bola, fungsi gelombang radial partikel bebas dan partikel dalam medan bersimetri bola, atom hidrogenik, interaksi atom dengan medan magnet (efek Zeeman). Spin elektron dan penjumlahan momentum sudut : spin elektron, matriks spin Pauli, fungsi gelombang spin (spinor), presesi elektron dalam medan magnet, penjumlahan momentum sudut. Sistem N partikel : partikel identik dan asas larangan Pauli. Sistem fermion dan boson dalam kotak 1 dimensi dan energi Fermi. Teori usikan bebas waktu orde satu dan dua untuk kasus tak merosot dan merosot, efek Stark.

Buku Pegangan :

Serupa dengan MFS-2522A.

MFS-2523 OPTIKA (3 sks)

Prasyarat : MFS-2521

Gelombang vektor, deskripsi polarisasi dan teknik superposisi, cahaya menurut teori gelombang elektromagnet dan teori foton, perambatan cahaya dalam medium dan melalui perbatasan dua medium, hukum-hukum Snellius dan Fresnel. Optika geometrik, pelacakan sinar secara analitik, optika fisis, efek ketakisotropian medium, optika Fourier, holografi, optika kuantum, sinar laser : generasi, perambatan dan interaksinya dengan materi, efek-efek non-linear : efek Kerr dan Faraday, pembangkitan harmonik kedua, *self focusing*, efek Raman.

Buku Pegangan :

- Hecht, E. and A. Zajac, 1976 : *Optics*, Addison Wesley.
- Gunther, 1990 : *Modern Optics*, J. Wiley & Sons, New York.

MFS-3578/3580 TUGAS LAB I/II (/1 sks)

Prasyarat : 60 sks, MFS-1557, MKS-2566

Tugas bimbingan praktikum fisika dasar I/II meliputi penjelasan, pengawasan dan evaluasi pelaksanaan praktikum selama 1 semester.

Buku Pegangan :

Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I/II.

MFS- 4585 TUGAS LAB III (/1 sks)

Prasyarat : 100 sks, Tugas Lab I, Tugas Lab II

Kegiatan meliputi : (a) eksperimen awal sesuai judul tugas bimbingan praktikumnya dan melaporkan secara

tertulis (laporan awal) maupun secara lisan dalam seminar kelompok yang dipandu dosen (b) tugas bimbingan Eksperimen Fisika Pendahuluan I/II (praktikum untuk mahasiswa prodi Fisika) meliputi penjelasan, pengawasan dan evaluasi pelaksanaan praktikum selama 1 semester (c) laporan akhir sesuai topik judul tugas bimbingan praktikumnya.

Buku Pegangan :

Petunjuk Eksperimen Fisika Pendahuluan I/II.

MFS- 4505 METODE MONTE CARLO DLM FISIKA (3 sks)

Prasyarat : MFS-2511, MFS-2561, MFS-2517

Penggunaan komputer untuk menyelesaikan masalah mekanika klasik (*display* grafik gerakan satu / sistem zarah dalam medan gaya), listrik magnet (*mapping* medan Listrik-Magnet serta gerakan zarah dalam medan, simulasi rangkaian AC/DC dan sistem penggetar terdangeng) dan sistem mekanika kuantum (masalah eigenilai) berdasarkan teknik Persamaan Diferensial, Transform, Monte-Carlo dan manipulasi matriks. Praktik komputasi dan diskusi kelas.

Buku Pegangan :

1. Koonin, S. E. dan D. C. Meredith, 1990 : *Computational Physics*, Fortran Version, edisi 2, Addison Wesley.
2. Press, W.H., et al., 1992 : *Numerical Recipes*, edisi 2, Cambridge, Univ. Press..

MFS- 3752 KERJA BENGKEL (1)

Prasyarat : -

Menggambar teknik, memilih salah satu dari 3 pengetahuan perbengkelan (1). Bengkel mekanik meliputi : penggunaan alat-alat/mesin mekanik secara bijaksana untuk merancang dan membuat komponen mekanik seperti sekrup dan unit alat praktikum lain sesuai dengan arahan pembimbing; (2). Bengkel Optik dan gelas meliputi : penggunaan alat-alat / mesin optik / *glass blowing* secara bijaksana untuk merancang dan membuat komponen-komponen optik; (3). Bengkel Elektronik meliputi : Design elektronik, merancang dan membuat untai ADC dan DAC di atas *PC-boards*, membuat transduser dan alat ukur digital.

Buku Pegangan :

Buku petunjuk penggunaan alat-alat bengkel.

MFS- 3547 ENERGI (3 sks)

Prasyarat : MFS-2520

Konversi termal dan listrik energi matahari, kimia dan nuklir. Sifat-sifat termal, optis dan listrik bahan-bahan konversi tenaga. Fisika dan termodinamika penggunaan energi yang efisien, ekonomi energi. Masalah energi di Indonesia.

Buku Pegangan :

1. Culp Jr., A. W., 1979 : *Principles of Energy Conversion*, McGraw-Hill.
2. Duffie, J. A. dan W. A. Beckman, 1980 : *Solar Engineering of Thermal Processes*, John Wiley & Sons, New York.

MFS-3548 BIOFISIKA (3 sks)

Prasyarat : MFS-2520

Penerapan asas-asas fisika pada sistem biologi mulai dari molekul, sel sampai wujud jasad hidup / organisme meliputi berbagai segi mekanis, termal, transport, listrik, magnet, optis, akustik, elektronis dan atom / nuklir.

Buku Pegangan :

1. Hobbie, R. K., 1978 : *Intermediate Physics for Medicine and Biology*, John Wiley & Son, New York.

MFS-3595 FISIKA RADIOGRAFI (2 sks)

Prasyarat : MFS-2520

Pendahuluan : Sejarah Radiografi; Laboratorium, medis dan industri. Dasar-dasar Radiografi : fisika Atom, Fisika Nuklir, Interaksi Materi dengan radiasi, Besaran dan Unit. Sistem Radiografi : sumber radiasi, objek radiografi, detektor radiasi, proteksi radiasi. Teknologi Radiografi Konvensional; radiografi film, fluoroskopi, kamera gamma, XRIL. Teknologi Radiografi Digital: CCD x-ray imager, Computed Radiography, Radiografi Digital, Teleradiografi.

Acuan :

1. Yaffe, M.J. and J.A. Rowlands, 1997, " X-ray detector for digital radiography", *Phys. Med.Biol.* 42, I-39.
2. Campeau, F.E., 1996, " Radiography:", Lippincot Williams.

MFS-3539 FISIKA TOMOGRAFI (2 sks)

Prasyarat : MFS 2530, 3595

Pendahuluan : Sejarah CT., Aplikasi CT: Laboratorium, medis dan industri. Konsep CT: desain, prinsip, parameter. Komputasi CT : Proses Sampling, Proses Pre-processing data, Proses Interpolasi, Proses Proyeksi Balik, Proses Penampilan Citra. Standarisasi CT: Standart visual , Phantom, Bilangan Hounsfield, Sensivitas. Teknologi CT : CT scanner, SPECT, PET, MRI. Komputer dalam CT : hardware, software, brainware.

Acuan :

1. Kak, A.C. and m. Slaney, 1988, "Principles of Computed Tomography Imaging", IEEE Press, Piscataway, NJ.
2. Herman, G.T., 1980, "Imaging Reconstruction from Projections : The fundamentals of computerized tomography", Academic Press, New York.

**MFS-3542 FISIKA REAKTOR (3 sks)**

Prasyarat : MFS-3222, MFS-2517

Pembahasan tentang dasar-dasar fisis dan mekanisme kerja reaktor nuklir meliputi berbagai reaksi neutron dalam reaktor nuklir, konsep flux dan arus neutron, tampang lintang dan kecepatan berbagai reaksi neutron, moderasi / termalisasi neutron, segi kriticalitas dan model-model analisis untuk perhitungan / susunan kritis.

Buku Pegangan :

1. Lamarsh, J. R., 1972 : *Introduction to Nuclear Reactor Theory*, Addison-Wesley.

MFS-3533 METODE PENELITIAN FISIKA (1 sks)

Prasyarat : 100 sks

Studi acuan mengenai hal-hal yang merupakan latar belakang pengetahuan yang diperlukan pada permasalahan tugas akhir. Kegiatan belajar meliputi (a) penguasaan metode penelusuran dan pemahaman materi literatur bidang Fisika melalui tugas individu sehingga mengenal jurnal-jurnal ilmiah, mengetahui bentuk penulisan ilmiah yang sebenarnya, dan menguasai materi literatur baik yang berbahasa Indonesia maupun Inggris. (b) penguasaan kemampuan berkomunikasi ilmiah baik secara lisan maupun tertulis dengan 2 kali presentasi (laporan kemajuan dan laporan akhir) secara lisan dalam seminar kelompok, serta membuat makalah laporan studi topik seminar.

MFS-4508 MATEMATIKA FISIKA TEORI II (3 sks)

Prasyarat : MFS-2517

Ruang vektor abstrak : ruang bermetrik, bernorma dan berproduk skalar; ruang Hilbert. Himpunan fungsi dan keortonormalan. Transformasi linear dan wakil matriksnya, pendagonalan matriks dan terapannya. Analisis tensor dan terapannya, penggunaan koordinat kurvilinear untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial dalam fisika melalui ekspansi meliputi fungsi-fungsi ortogonal. Teori distribusi dan *generalized functions*. Masalah nilai batas dalam fisika dan fungsi-fungsi Green untuk masalah satu, dua dan tiga dimensi, ekspansi meliputi swa-fungsi. Kalkulus variasi dan penerapan fisisnya.

Buku Pegangan :

1. Butkov, E., 1973 : *Mathematical Physics*, Addison-Wesley, edisi 2, John Wiley & Sons.
2. Boas, M. L., 1983 : *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi 2, John Wiley & Sons.
3. Stakgold, I., 1973 : *Green's Functions and Boundary Value Problems*, John Wiley & Sons, New York.
4. Buku 5 pada MFS-2512

MFS-3524 TEORI RELATIVITAS (3 sks)

Prasyarat : MFS-3526, MFS-2515, MFS-2512

Landasan eksperimen dan perumusan asas-asas relativitas khusus serta implementasinya di ruang momentum-tenaga dan ruang konfigurasi. Transformasi dan invarian Lorenz, vektor-4 dan ruang Minkowski. Gejala-gejala relativistik efek Compton, efek Doppler, preresi Thomas, paradoks kembar Siam, keterbatasan kausalitas, kekekalan tenaga-momentum. Elektrodinamika dan dinamika zat alir relativistik. Landasan eksperimen dan asas-asas relativitas umum : asas kesetaraan dan kovariansi. Kalkulus tensor dan geometri Riemann. Persamaan Einstein, lubang hitam dan kosmologi.

Buku Pegangan :

1. Schwartz. H. M., 1968: *Introduction to Special Relativity*, McGraw-Hill, New York.
2. Lawden, D. F., 1982 : *An Introduction to Tensor Calculus, Relativity and Cosmology*, edisi 3, John Wiley.
3. Misner, C. W.; K. S. Thorne dan J. A. Wheeler, 1973: *Gravitation*, Freeman (diambil Track-1).

MFS 3533 METODE PENELITIAN FISIKA (2 sks)

Metodologi penulisan ilmiah; Bahasa pada penulisan ilmiah; Teknik berseminar; Format dan tata tulis proposal tugas akhir; Format dan tata tulis tugas akhir; Bimbingan dan seminar draft proposal tugas akhir; Bimbingan dan seminar proposal tugas akhir.

Buku Pegangan :

1. Buku acuan penulisan Tugas Akhir FMIPA UGM
2. Drs. Tri Wiratmo, M.A., 2003, *Kiat menulis karya ilmiah*, Penerbit Pustaka Pelajar.

MFS-3529 ELEKTRODINAMIKA (3 sks)

Prasyarat : MFS-2515, MFS-2517, MFS-2521.

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

Buku Pegangan :

1. Portis, A. M., 1978: *Electromagnetics Fields, Sources and Media*, John Wiley & Sons.

- Griffith, D.J., 1995: *Introduction to Electrodynamics*, 2nd edition, Prentice-Hall, USA.

MFS-4503 FISIKA LASER (3 sks)

Prasyarat : MFS-3526, MFS-2515, MFS-3527

Pengkuantuman cahaya dan materi serta dampaknya terhadap sifat-sifat atom / molekul gas dan zat mampat (*condensed matter*), serta interaksinya dengan radiasi elektromagnet. Serapan, emisi spontan dan terangsang radiasi oleh atom/molekul. Prinsip kerja laser, mekanisme pemompaan optis, peranan resonator optis. Jenis laser, sifat khas, karakterisasi dan transformasi berkas laser. Pemanfaatan laser dalam hologram, spektroskopi, komunikasi, teknik dan biologi / kedokteran.

Buku Pegangan :

- Svelto, O., 1989 : *Principles of Lasers*, edisi 3 (terjemahan bahasa Inggris oleh D. C. Hanna), Plenum Press, New York.
- Milonni, P. W., dan H. Eberly, 1991 : *Lasers*, J. Wiley.
- Yariv, A., 1989 : *Quantum Electronics*, edisi 3, J. Wiley.

MFS-4584+4586TUGAS AKHIR I+II (3 sks + 3 sks)

Prasyarat : 120 sks, MFS-4907

Sasaran : (1) Menanamkan kemampuan menerapkan ilmu yang telah dimiliki mahasiswa guna memecahkan berbagai masalah yang dijumpai dalam pengembangan dan penerapan bidang ilmu secara terpadu. (2) Melatih kemampuan tersebut dalam masalah praktis. (3) Membekali mahasiswa pengalaman/latihan menguasai suatu bidang khusus dalam ilmu mulai dari membuat perumusan masalah, menyusun usulan penelitian sampai dengan menulis skripsi. Pendalaman latar belakang teori dilakukan dengan telaah pustaka, diikuti penguasaan teknik-teknik khusus seperti komputasi dan instrumentasi, komunikasi ilmiah baik secara lisan dalam bentuk seminar dan presentasi, maupun membuat makalah ilmiah. Dengan demikian apabila nanti bekerja sebagai ilmuwan, mahasiswa telah dibekali pengalaman dalam melatih diri menguasai bidang khusus sesuai dengan tugasnya, dan cepat beradaptasi dengan lingkungan kerjanya. Tugas Akhir disesuaikan dengan pengembangan ilmu dalam kelompok bidang kegiatan atau laboratorium. Kegiatan belajar Tugas Akhir ini dilakukan secara bertahap.

- Perumusan masalah.** Dalam tahap ini mahasiswa mendalami masalah dengan membaca pustaka, menguasai teknik-teknik khusus seperti instrumentasi untuk penelitian ilmiah, komputasi, atau rangkaian elektronika yang harus dikembangkan untuk penelitian tersebut. Tahap ini diakhiri dengan perumusan masalah yang hendak dipecahkan dalam bentuk proposal dan dilaporkan dalam presentasi laporan kemajuan di kelompok bidang dan pembuatan usulan tentang masalah dan rencana kerja. Format proposal yang harus

diserahkan ke fakultas mengikuti ketentuan fakultas.

- Pemecahan masalah-masalah yang dihadapi.** Mem-buat perumusan model matematika dan pemecahannya, melakukan perhitungan, menggunakan peralatan, membuat program komputer, atau membuat rangkaian elektronik. Tahap ini diakhiri dengan seminar kelompok dan karya tulis sebagai laporan kemajuan.
- Penyimpulan hasil tugas akhir mahasiswa.** Mengga-bungkan bagian-bagian yang telah dikembangkan, pengolahan data dengan berbagai teknik statistik atau pengujian dan kalibrasi alat yang dibuat, atau menguji program komputer yang telah dibuat. Laporan akhir dibuat dalam bentuk **skripsi** menurut format yang baku lengkap dengan ringkasannya. Tahap terakhir ini diakhiri dengan Pendaratan dan Penyajian skripsi di hadapan suatu Panitia Penguji yang ditunjuk oleh Ketua Jurusan pada akhir studi mahasiswa.
- Penilaian Tugas Akhir dibuat berdasarkan nilai-nilai tahapan pelaksanaan tugas akhir, yaitu nilai presentasi seminar dan nilai skripsi. Penilaian hendaknya bertitik berat pada nilai hasil kegiatan belajar sebagai suatu proses formatif menuju kemampuan seperti diungkapkan dalam sasaran matakuliah ini. Sudah barang tentu nilai sebagai produk ilmu juga harus diperhitungkan.

Buku Pegangan :

Buku Panduan Fakultas mengenai Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi.

MFS 3550 FISIKA MATERIAL (3 sks)

Prasyarat : MFS-3220, MFS-3527

Pemahaman integral mengenai berbagai sifat fisis (mekanis, listrik, magnetic, termal) material mampat dengan memperhitungkan pengaruh interaksi interatomik berikut kesetangkuhan strukturnya. Peninjauan material mampat sebagai sistem termodinamik (p, V, T), sistem banyak-benda (*many-body system*), dan sistem mekanika statistik kuantum yang akan mencakup *simple liquids*, gas elektron dan korelasinya, fenomena *hopping* dan lokalisasi, kemagnetan, superfluiditas dan superkonduktivitas, kristal cair (*liquid crystals*), *alloys* dan material amorfus.

Buku Pegangan :

- Isihara, A., 1991 : *Condensed Matter Physics*, Oxford University Press, Oxford, UK
- Ashcroft, N. W., 1989 : *Structure and Properties*, dalam *Proceedings of the Second Physics Summer School on Condensed Matter Physics* (editor : J. Mahanty & M. P. Das), World Scientific, Singapore
- Ashcroft, N. W. dan N. D. Mermin, 1976 : *Solid State Physics*, Saunders College, Philadelphia, USA

**MFS 3535 FISIKA KRISTAL (3 sks)**

Prasyarat : MFS-3221

Karakteristik dan kesetangkupan fisis kristal : material kristalin dan amorfus, ikatan dalam kristal, grup translasi, kekisi Bravais, kekisi resiprok, zona Brillouin, grup titik dan grup ruang. Sifat-sifat anisotropik kristal dan representasi tensornya : wakilan kuadrik, asas Neumann, tensor konduktivitas, tensor suseptibilitas listrik dan magnetic, tensor tegangan dan tensor regangan, piezoelektrisitas dan elastisitas. Optika kristal dan tensor sumbu. Metode eksperimen dalam fisika kristal : difraksi sinar-X (XRD), difraksi elektron dan difraksi neutron.

Buku Pegangan :

1. Verma, A. R. dan O. N. Srivastava, 1982 : *Crystallography for Solid State Physics*, Wiley Eastern Ltd, New Delhi, India
2. Lovett, D. R., 1980 : *Tensor Properties of Crystals*, Adam Hilger, Bristol, UK
3. Nye, J. F., 1985 : *Physical Properties of Crystals*, Clarendon Press, Oxford, UK

MFS - 3536 KEMAGNETAN ZAT PADAT (3 sks)

Prasyarat : MFS-2515, MFS3221

Ringkasan elektromagnetika Maxwell dalam medium magnetik, asas termodinamika dan fisika statistik medium magnetik. Tinjauan fenomena diamagnetisme dan paramagnetisme secara klasik dan kuantum : suseptibilitas magnetik, hukum Langevin-Curie, efek magnetokalorik. Kemagnetan logam : diamagnetisme dan paramagnetisme Landau, efek de Haas-van Alphen, resonansi siklotron. Teori medan rerata dalam fenomena ferromagnetisme, antiferromagnetisme dan ferrimagnetisme. Eksitasi elementer magnetik : gelombang spin, model Heisenberg.

Buku Pegangan :

1. Craik, D., 1995 : *Magnetism, Principles and Applications*, John Wiley & Sons, Chichester, UK
2. Morrish, A. H., 1965 : *The Physical Principles of Magnetism*, John Wiley & Sons, New York, USA
3. Kittel, C., 1996 : *Introduction to Solid State Physics*, edisi 7, John Wiley & Sons, New York, USA

MFS-4507 AKUSTIKA MODERN (3 sks)

Prasyarat : MFS-3526, MFS-2517, MFS-2521

Dinamika gerak fluida; Gerak gelombang, energi dan momentum; Proses-proses disipasi energi; Gelombang akustik dalam pipa ; transmision line; Gelombang tegak dalam kaviti; Transduser elektroakustik; Akustika kuantum

Buku Pegangan :

- 1., Morse. P dan K.U. Ingard, 1968: *Theoretical acoustics*, Mc Graw Hill.
1. Pain H.J., 1989 : *The Physics of Vibration & Waves*, J. Wiley & Sons.
2. 3. Guenther, R., 1990 : *Modern Optics*, J.Wiley & Sons.

MF-3537 GELOMBANG MIKRO (3 SKS)

Prasyarat : Elektromagnet MSF-2515, MFS-2517

Persamaan Maxwell, Gelombang Elektromagnet Bidang, Tenaga Gelombang Mikro, Pandu Gelombang Segi 4, Rongga Resonator (Cavity), Pembangkit Gelombang Mikro, Detektor gelombang mikro, Pengukuran Frekuensi, Teori & Experimen Resonansi Paramagnetic Elektro, Aplikasi Gelombang Mikro sebagai sumber panas, Pelacakan dan telekomunikasi.

Buku Pegangan :

1. Dhani, A. Teori Gelombang Mikro dan Aplikasinya, Lab. Atom Inti Jurusan Fisika UGM 1996
2. Pance, A.L., Introduction to Microwave Theory and Measurements, Wiley 1964.
3. Gupta, K.C., Microwave, Wiley, Kastura 1979
4. Ramo, S., J.R. Whinnery dan I. Van Duzer, 1994 : *Fields and Waves in Communication Electronics*, edisi 3, J. Wiley & Sons.