

Buku Panduan Ujian Komprehensif

Prodi Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

2018

Visi Prodi Fisika:

Menjadi Program Studi yang Unggul dalam Kajian Fisika dan Terapannya berbasis Integrasi Keislaman di Kawasan Asia Tenggara pada tahun 2031

Misi Prodi Fisika:

1. Menyelenggarakan proses pembelajaran yang kondusif untuk pengembangan ilmu fisika, sehingga melahirkan sarjana fisika yang berakhlakul karimah, cerdas, dan profesional yang berbasis integrasi keislaman.
2. Melakukan penelitian dalam kajian fisika untuk pengembangan keilmuan dan terapan praktis yang berbasis integrasi keislaman.
3. Membina calon tenaga praktisi dan peneliti dalam bidang material dan biofisika, elektronika dan instrumentasi, dan fisika sistem kompleks yang terintegrasi dengan ilmu islam dan dapat berkompetisi pada pasar global.
4. Menjalinkan kemitraan dengan lembaga pemerintah dan swasta untuk menyelesaikan permasalahan fisika dan terapannya

**Buku Panduan
Ujian Komprehensif
(Edisi Revisi)**

**Prodi Fisika
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
2018**

Visi Prodi Fisika:

Menjadi Program Studi yang Unggul dalam Kajian Fisika dan Terapannya berbasis Integrasi Keislaman di Kawasan Asia Tenggara pada tahun 2031

Misi Prodi Fisika:

1. Menyelenggarakan proses pembelajaran yang kondusif untuk pengembangan ilmu fisika, sehingga melahirkan sarjana fisika yang berakhlakul karimah, cerdas, dan profesional yang berbasis integrasi keislaman.
2. Melakukan penelitian dalam kajian fisika untuk pengembangan keilmuan dan terapan praktis yang berbasis integrasi keislaman.
3. Membina calon tenaga praktisi dan peneliti dalam bidang material dan biofisika, elektronika dan instrumentasi, dan fisika sistem kompleks yang terintegrasi dengan ilmu islam dan dapat berkompetisi pada pasar global.
4. Menjalin kemitraan dengan lembaga pemerintah dan swasta untuk menyelesaikan permasalahan fisika dan terapannya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji dan puja bagi Allah SWT atas segala nikmat kesempatan dan kesehatan yang senantiasa tercurahkan kepada para penulis sehingga mampu menyelesaikan buku panduan ujian komprehensif ini dengan sebaik mungkin. Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk para penulis atas segala upaya menguraikan kata demi kata sehingga membentuk kalimat yang akhirnya tersusun menjadi satu buku panduan yang sangat diharapkan keberadaannya.

Buku panduan ini merupakan revisi dari buku panduan ujian komprehensif bagi mahasiswa S1 prodi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. Pada edisi revisi ini terdapat penambahan materi/kompetensi yang akan diujikan pada mahasiswa calon sarjana Fisika. Buku ini berisi garis-garis besar tujuan yang ingin dicapai pada ujian komprehensif. Meskipun panduan ini merupakan revisi dari panduan sebelumnya, buku ini tentunya tak luput dari berbagai kekurangan dan tentunya buku ini kedepannya akan terus diperbaiki sehingga pemamfaatannya lebih maksimal.

Samata – Gowa, 26 Desember 2018

Tim Penguji Komprehensif

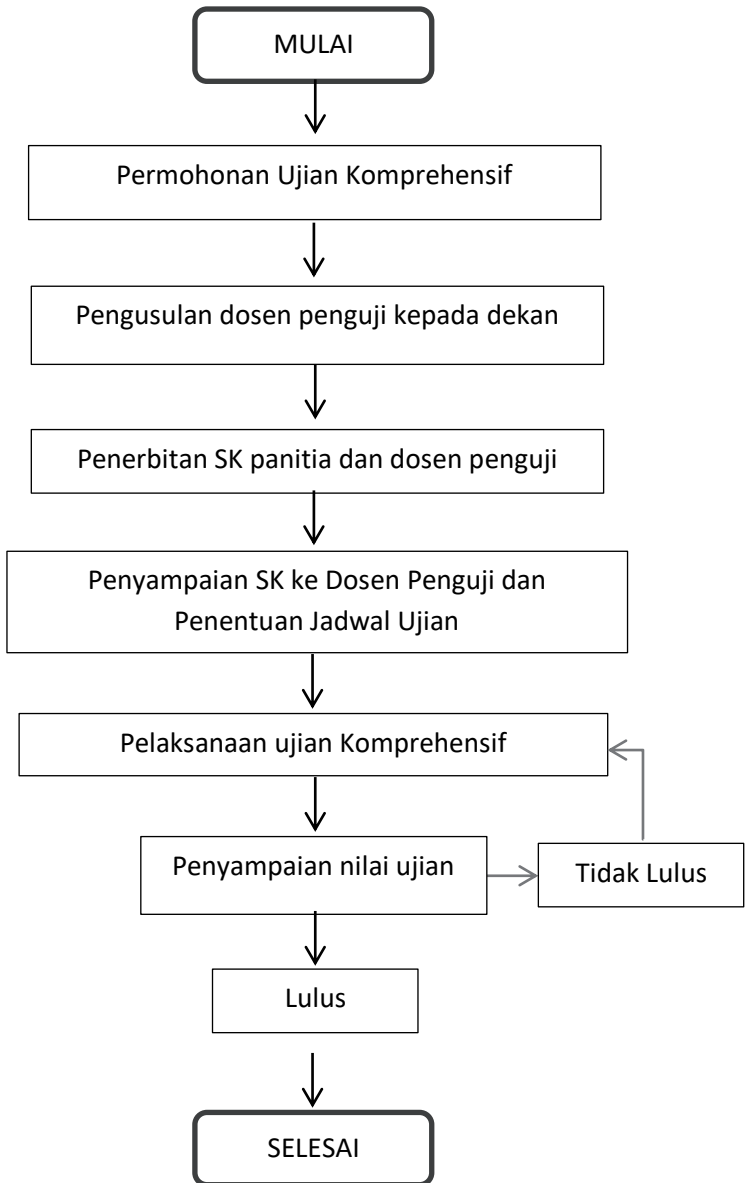
DAFTAR ISI

Visi dan misi prodi Fisika.....	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Tata tertib ujian komprehensif.....	vii
Bagan alir ujian komprehensif	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. MATA UJIAN MEKANIKA	3
BAB III. MATA UJIAN ELEKTRONIKA & INSTRUMENTASI.....	7
BAB IV. MATA UJIAN FISIKA MATERIAL	19
BAB V. MATA UJIAN BIOFISIKA DAN FISIKA KESEHATAN.....	25
BAB VI. MATA UJIAN GEOFISIKA	31
BAB VII. MATA UJIAN GELOMBANG DAN OPTIK.....	37
BAB VIII. MATA UJIAN FISIKA INTI.....	43
BAB IX. MATA UJIAN FISIKA MODERN.....	49
BAB X. MATA UJIAN FISIKA MATEMATIKA	53
BAB XI. MATA UJIAN METODE KOMPUTASI FISIKA	59
BAB XII. MATA UJIAN TERMODINAMIKA	67
BAB XIII. INTEGRASI KEISLAMAN.....	73

TATA TERTIB UJIAN KOMPREHENSIF

1. Waktu pelaksanaan setelah ujian proposal dan paling lambat 1(satu) minggu sebelum ujian munaqasyah.
2. Syarat kelulusan, mengasai indikator minimal 65%.
3. Penguji kompehensif ada 3
 1. Penguji 1 : Integrasi Keislaman
 2. Penguji 2 : Menguji indikator sesuai topik skripsi.
 3. Penguji 3 : Menguji Mekanika dan MK yang sesuai.

BAGAN ALIR UJIAN KOMPREHENSIF



BAB I PENDAHULUAN

Komprehensif adalah salah satu mata kuliah yang wajib diprogram oleh mahasiswa. Mata kuliah ini berkode FIS4035, nol (0) SKS dan berada pada semester delapan (VIII). Komprehensif wajib diikuti oleh mahasiswa setelah melakukan ujian seminar proposal untuk skripsi/ tugas akhir. Kelulusan ujian komprehensif merupakan salah satu persyaratan untuk mengikuti ujian tutup/munaqasyah.

Mata kuliah komprehensif sifatnya adalah ujian kompetensi mahasiswa mengenai ilmu utama fisika dan ilmu-ilmu terapan fisika yang disesuaikan dengan bidang kajian yang dibahas pada skripsi/ tugas akhir mahasiswa serta pemahaman dan integrasi keislaman calon alumni. Mahasiswa akan diuji oleh dosen yang ditetapkan melalui SK Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. Sebagai panduan mahasiswa dalam mengikuti ujian komprehensif, maka buku ini memuat kisi-kisi materi ujian yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Adapun 12 mata ujian yang disajikan dalam buku ini yaitu:

1. Mata ujian Mekanik
2. Mata ujian Elektronika dan Instrumentasi
3. Mata ujian bidang Fisika material
4. Mata ujian bidang Fisika Kesehatan dan Biofisika
5. Mata ujian bidang Geofisika
6. Mata ujian Gelombang dan Optik
7. Mata ujian Fisika Inti
8. Mata ujian Fisika Modern
9. Mata ujian Fisika Matematika
10. Mata ujian Metode Komputasi Fisika
11. Mata ujian termodinamika
12. Konsep Integrasi Keislaman

Melalui buku panduan ini, diharapkan pelaksanaan ujian komprehensif dapat berjalan lancar, sehingga alumni prodi Fisika diharapkan menyelesaikan studi dengan menguasai kompetensi utama dan kompetensi pendukung yang telah ditetapkan sesuai kurikulum.

BAB II

MATA UJIAN MEKANIKA

Deskripsi Singkat

Materi mata ujian Mekanika ini merupakan salah satu materi yang wajib diujikan pada mata kuliah komprehensif. Materi ini berisi tentang konsep-konsep dasar dalam mekanika klasik yang mencakup hukum gerak newton, gaya gravitasi dan penerapannya pada dinamika partikel satu, dua dan tiga dimensi, Formulasi Lagrange

Standar Kompetensi

Mahasiswa dapat menggunakan konsep- konsep dasar dalam mekanika klasik untuk :

- menjelaskan sistem fisis
- menganalisa sistem fisis

Kompetensi Dasar

Mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan perbedaan kinematika dan dinamika
2. Menjelaskan dan menganalisis vektor dan transformasi sistem koordinat.
3. Hukum gerak Newton, perbedaan sistem kerangka acuan dan aplikasinya.
4. Dinamika partikel 1 dimensi dan jenis gaya yang mempengaruhinya
5. Gerak dalam dua dan tiga dimensi
6. Menurunkan persamaan gerak Euler-Lagrange dari transformasi koordinat umum.

Indikator

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan tentang pengertian kinematika

2. Menguraikan parameter- parameter yang ada di kinematika.
3. Menjelaskan perbedaan posisi, jarak, perpindahan, kelajuan, kecepatan.
4. Menjelaskan tentang pengertian dinamika.
5. Menguraikan parameter- parameter yang ada di dinamika.
6. Menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari- hari yang berhubungan dengan dinamika.
7. Membedakan antara besaran vektor dan besaran skalar
8. Menyelesaikan persoalan- persoalan sehari- hari yang berkaitan dengan vektor.
9. Menjelaskan tentang hukum- hukum Newton
10. Mengaplikasikan hukum Newton pada konsep atau hukum- hukum lainnya dalam fisika.
11. Menjelaskan tentang dinamika 1 dimensi, 2 dimensi, dan 3 dimensi.
12. Menjelaskan tentang konsep gaya pada jenis gerak benda.
13. Mengaplikasikan konsep kerangka inersia pada persoalan fisika
14. Menerangkan jenis- jenis gerak berdasarkan penyebabnya
15. Menguraikan persamaan gerak Euler
16. Menguraikan persamaan gerak dengan konsep Lagrange

Pokok Bahasan

1. Konsep Kinematika dan Dinamika
2. Vektor dan transformasi sistem koordinat
3. Pendahuluan Mekanika Newton
4. Dinamika Partikel Satu Dimensi
5. Gerak Dalam Dua Dan Tiga Dimensi
6. Formulasi Lagrange

Sub Pokok Bahasan

I. Konsep Kinematika dan Dinamika

1. Kajian Kinematika
2. Kajian Dinamika

II. Vektor dan transformasi sistem koordinat

1. Vektor
2. Koordinat Transformasi

III. Pendahuluan Mekanika Newton

1. Hukum Newton dalam sistem inersial
2. Hukum Newton dalam sistem Non inersial

IV. Dinamika Partikel Satu Dimensi

1. Pengantar hukum-hukum Newton tentang gerak
2. Aplikasi gaya konstan
3. Gaya bergantung waktu
4. Gaya bergantung kecepatan
5. Gaya konservatif dan energi potensial

V. Gerak Dalam Dua Dan Tiga Dimensi

1. Sistem koordinat yang berbeda
2. Kinematika dalam Sistem koordinat yang berbeda
3. Fungsi energi potensial
4. Dinamika dalam tiga dimensi

VI. Formulasi Lagrange

1. Kendala dan koordinat umum
2. Prinsip D alembert
3. Sajian energi kinetik dalam koordinat umum

Buku Rujukan

1. Arya,P.Atam,1990: "Introduction fo Classical Mekanik, "Prentice Hill New- Jersey
2. Takwale, R. G; 1983 : Introduction fo Classical Mechanics,"Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd, New-Delhi
3. Goldstein ,H,1980"Classical Mechanics "2nd Ed , Addison Wesley , Reading Massachusetts

BAB III

MATA UJIAN ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI

Deskripsi Singkat

Mata ujian elektronika dan instrumentasi ini berisi tentang dasar-dasar elektronika, komponen-komponen elektronika, rangkaian listrik, instrumen yang berhubungan dengan elektronika.

Standar Kompetensi

Mahasiswa mampu:

1. Memahami, mengenali dan mengetahui simbol, fungsi dan ciri pada komponen-komponen dasar elektronika.
2. Menganalisis rangkaian arus searah dan terapannya
3. Menganalisis rangkaian tegangan bolak-balik dan terapannya.
4. Memahami teori semikonduktor dan aplikasinya dalam bidang elektronika
5. Memahami konsep dasar dioda semikonduktor sebagai penyearah dan karakteristik dioda zener.
6. Memahami rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*) baik tanpa filter maupun dengan filter.
7. Menganalisis dan merancang sebuah penguat transistor bipolar maupun transistor efek medan.
8. Memahami karakteristik transistor dan aplikasinya.
9. Memahami dan mengetahui penguat satu tahap pada daerah frekuensi rendah dan daerah frekuensi tinggi.
10. Menganalisis rangkaian penguat gandengan dc.
11. Menganalisis rangkaian balikan dan menjelaskan rangkaian penguat operasional (op-amp) dan aplikasinya.
12. Menganalisa prinsip kerja gerbang dasar logika dan gerbang logika lanjutan.
13. Menerapkan bidang elektronika dalam industri dan lingkungan sekitarnya.
14. Memahami dan mengetahui konsep dasar instrumentasi.
15. Menganalisis rangkaian instrument penunjuk arus searah dan bolak-balik.

16. Memahami alat ukur osiloskop dan fungsinya serta pengukuran osiloskop.
17. Mampu menerapkan sistem instrumentasi dalam industri.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa dapat:

1. Memahami dan menjelaskan komponen-komponen dasar elektronika yang lebih kompleks
2. Memahami simbol rangkaian, fungsi dan ciri komponen-komponen dasar elektronika.
3. Memahami jenis-jenis resistor, kapasitor, dioda, transformator, IC (*integrated circuit*) dan transistor.
4. Menganalisis sifat dan cara kerja rangkaian arus searah (*direct current*)
5. Menjelaskan konsep dasar arus listrik dalam hubungannya dengan tegangan dan resistansi.
6. Menganalisis rangkaian dengan satu atau lebih sumber tegangan/arus melalui hukum Kirchoof.
7. Memahami theorem Thevenin dan Norton dan aplikasi rangkaiannya.
8. Memahami peristiwa arus transien dalam pengisian dan pengosongan muatan kapasitor serta karakteristiknya.
9. Menjelaskan sifat dan cara kerja rangkaian tegangan dan arus bolak-balik.
10. Menjelaskan kuat arus dan tegangan efektif pada arus bolak balik.
11. Memahami rangkaian arus bolak balik untuk resistor murni, induktor murni dan kapasitor murni.
12. Memahami perilaku arus dan tegangan bolak balik ketika terjadi resonansi pada rangkaian RLC.
13. Menjelaskan definisi fasor beserta penerapannya pada rangkaian RLC.
14. Menguraikan resonansi RLC seri dan paralel.
15. Menjelaskan teori semikonduktor dan definisi semikonduktor.
16. Memahami konsep struktur atom, tingkat energi dan pita energi dalam teori semikonduktor.

17. Menjelaskan perbedaan antara semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik.
18. Menjelaskan perbedaan antara semikonduktor ekstrinsik tipe n dan tipe p .
19. Memahami mekanisme transport arus dalam semikonduktor.
20. Menjelaskan karakteristik dioda semikonduktor.
21. Mendeskripsikan dioda sambungan $p-n$ diberi panjar mundur dan maju.
22. Menjelaskan perbedaan rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
23. Memahami prinsip kerja dari suatu penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
24. Mendeskripsikan rangkaian dan aliran arus pada rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
25. Memahami fungsi dioda sebagai *penyearah gelombang*.
26. Menjelaskan dan mendeskripsikan rangkaian penyearah sistem jembatan (*bridge rectifier*) atau jembatan dioda (*dioda bridge*).
27. Memahami konsep tegangan riak, tegangan dc, regulasi tegangan pada rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
28. Mendefinisikan istilah tegangan riak gelombang.
29. Mendeskripsikan karakteristik dioda zener (*zener follower*).
30. Menjelaskan perbedaan transistor bipolar dan transistor efek medan.
31. Mendeskripsikan simbol dan prinsip kerja transistor *npn* dan *pnp*.
32. Menjelaskan definisi karakteristik transistor.
33. Menjelaskan karakteristik transistor basis ditanahkan (*Common-Base Configuration*).

34. Menjelaskan karakteristik transistor kolektor ditanahkan (*Common-Colector Configuration*)
35. Menjelaskan karakteristik transistor emmitter ditanahkan (*Common-Emitter Configuration*)
36. Menjelaskan ciri Transistor Efek Medan atau FET (*Transistor Field Effect Transistor*).
37. Menjelaskan ciri *Metal Oxide Semikonduktor Field effect Transistor* (Mos FET).
38. Menjelaskan penguat satu tahap pada daerah frekuensi rendah dan tinggi.
39. Menganalisis rangkaian penguat dua tahap dengan gandengan RC.
40. Menjelaskan penguat gandengan dc: penguat dengan dua transistor dihubungkan langsung, tanggapan panjar balik.
41. Memahami rangkaian penguat pasangan Darlington.
42. Memahami hubungan npn-pnp dan pnp-npn dan penguat diferensial.
43. Menjelaskan penguat daya: penguat daya dengan trafo keluaran dan penguat tolak tarik.
44. Menjelaskan penguat setangkup komplementer dan daya pada penguat tolak tarik.
45. Menguraikan cara kerja dasar balikan dan pengaruh balikan.
46. Menganalisis rangkaian balikan, contoh analisis rangkaian balikan, dan kemandapan balikan.
47. Menjelaskan perbedaan tapis RC lolos rendah dan lolos tinggi.
48. Memahami fungsi alih kompleks untuk tapis lolos rendah dan tinggi.
49. Menggambarkan karakteristik tanggapan amplitudo dan bagan bode pada tapis lolos rendah dan tapis lolos tinggi.
50. Mendefinisikan rangkaian penguat operasional (*operational amplifier, op-amp*)
51. Menjelaskan sifat ideal op-amp, penguat menggunakan *op-amp*, sifat dan besaran dasar *op-amp*, perbandingan
52. Mengidentifikasi perbedaan pengintegral dan pendiferensial *op-amp*, *op-amp* IC

53. Menjelaskan perbedaan Osilator RC, osilator LC, osilator kristal dan osilator relaksasi.
54. Memahami sistem bilangan, aljabar boolean dan gerbang logika
55. Menganalisa prinsip kerja gerbang dasar logika dan gerbang logika lanjutan.
56. Membuat tabel kebenaran dari gerbang dasar logika gerbang logika lanjutan.
57. Memahami rangkaian flip-flop dan terapannya.
58. Menerapkan bidang elektronika dalam industri dan lingkungan sekitarnya.
59. Menjelaskan konsep dasar instrumentasi.
60. Melakukan pengukuran dan menghitung kesalahan.
61. Menjelaskan instrumen penunjuk arus searah.
62. Menjelaskan instrumen penunjuk arus bolak-bolak.
63. Menerapkan jembatan arus searah dan pemakaiannya.
64. Menerapkan jembatan arus bolak balik dan aplikasinya.
65. Memahami alat ukur osiloskop dan fungsinya serta pengukuran osiloskop.
66. Mengidentifikasi instrumen-instrumen elektronik pengukur arus, tegangan, hambatan.
67. Menjelaskan instrumen untuk pembangkitan dan analisis bentuk-bentuk gelombang.
68. Menjelaskan pencacah elektronik dan mengaplikasikannya.
69. Menjelaskan cara kerja transducer sebagai elemen masukan bagi sistem instrumentasi.
70. Menggunakan sistem akuisisi data analog dan digital
71. Menerapkan instrumentasi dalam proses industri

Indikator

Mahasiswa dapat:

1. Memahami dan menjelaskan komponen-komponen dasar elektronika yang lebih kompleks
2. Memahami simbol rangkaian dan fungsi komponen-komponen dasar elektronika.
3. Memahami jenis-jenis resistor, capasitor, dioda, transformator, IC (*integrated circuit*) dan transistor.

4. Menganalisis sifat dan cara kerja rangkaian arus searah (*direct current*)
5. Menjelaskan konsep dasar arus listrik dalam hubungannya dengan tegangan dan resistansi.
6. Menganalisis rangkaian dengan satu atau lebih sumber tegangan/arus melalui *hukum Kirchoof*.
7. Memahami *theorem Thevenin* dan *Norton* dan aplikasi rangkaianannya.
8. Memahami peristiwa arus transien dalam pengisian dan pengosongan muatan kapasitor serta karakteristiknya.
9. Menjelaskan sifat dan cara kerja rangkaian tegangan dan arus bolak-balik.
10. Menjelaskan kuat arus dan tegangan efektif pada arus bolak balik.
11. Memahami rangkaian arus bolak balik untuk resistor murni, induktor murni dan kapasitor murni.
12. Memahami perilaku arus dan tegangan bolak balik ketika terjadi resonansi pada rangkaian RLC.
13. Menjelaskan definisi fasor beserta penerapannya pada rangkaian RLC.
14. Menguraikan resonansi RLC seri dan paralel.
15. Menjelaskan teori semikonduktor dan definisi semikonduktor.
16. Memahami konsep struktur atom, tingkat energi dan pita energi dalam teori semikonduktor.
17. Menjelaskan perbedaan antara semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik.
18. Menjelaskan perbedaan antara semikonduktor ekstrinsik tipe *n* dan tipe *p*.
19. Memahami mekanisme transport arus dalam semikonduktor.
20. Menjelaskan karakteristik dioda semikonduktor sebagai penyearah.
21. Mendeskripsikan diode sambungan *p-n* diberi panjar mundur dan maju.
22. Menjelaskan perbedaan rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).

23. Memahami prinsip kerja dari suatu penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
24. Mendeskripsikan rangkaian dan aliran arus pada rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
25. Memahami fungsi dioda sebagai *penyearah gelombang*.
26. Menjelaskan dan mendeskripsikan rangkaian penyearah sistem jembatan (*bridge rectifier*) atau jembatan dioda (*dioda bridge*).
27. Memahami konsep tegangan riak, tegangan dc, regulasi tegangan pada rangkaian penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier*) dan penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier*).
28. Mendefinisikan istilah tegangan riak gelombang.
29. Mendeskripsikan karakteristik dioda zener (*zener follower*)
30. Menjelaskan perbedaan transistor bipolar dan transistor efek medan.
31. Mendeskripsikan simbol dan prinsip kerja transistor *npn* dan *pnp*.
32. Menjelaskan definisi karakteristik transistor.
33. Menjelaskan karakteristik transistor basis ditanahkan (*Common-Base Configuration*).
34. Menjelaskan karakteristik transistor kolektor ditanahkan (*Common-Colector Configuration*)
35. Menjelaskan karakteristik transistor emmitter ditanahkan (*Common-Emitter Configuration*)
36. Menjelaskan ciri Transistor Efek Medan atau FET (*Transistor Field Effect Transistor*).
37. Menjelaskan ciri *Metal Oxide Semikonduktor Field effect Transistor* (Mos FET).
38. Menjelaskan penguat satu tahap pada daerah frekuensi rendah dan tinggi.
39. Menganalisis rangkaian penguat dua tahap dengan gandengan RC.

40. Menjelaskan penguat gandengan dc: penguat dengan dua transistor dihubungkan langsung, tanggapan panjar balik.
41. Memahami rangkaian penguat pasangan Darlington.
42. Memahami hubungan npn-pnp dan pnp-npn dan penguat diferensial.
43. Menjelaskan penguat daya: penguat daya dengan trafo keluaran dan penguat tolak tarik.
44. Menjelaskan penguat setangkup komplementer dan daya pada penguat tolak tarik.
45. Menguraikan cara kerja dasar balikan dan pengaruh balikan.
46. Menganalisis rangkaian balikan, contoh analisis rangkaian balikan, dan kemantapan balikan.
47. Menjelaskan perbedaan tapis RC lolos rendah dan lolos tinggi.
48. Memahami fungsi alih kompleks untuk tapis lolos rendah dan tinggi.
49. Menggambarkan karakteristik tanggapan amplitudo dan bode pada tapis lolos rendah dan tapis lolos tinggi.
50. Mendefinisikan rangkaian penguat operasional (*operational amplifier, op-amp*)
51. Menjelaskan sifat ideal op-amp, penguat menggunakan *op-amp*, sifat dan besaran dasar *op-amp*, perbandingan
52. Mengidentifikasi perbedaan pengintegral dan pendiferensial *op-amp, op-amp IC*
53. Menjelaskan perbedaan Osilator RC, osilator LC, osilator kristal dan osilator relaksasi.
54. Memahami sistem bilangan, aljabar boolean dan gerbang logika
55. Menganalisa prinsip kerja gerbang dasar logika dan gerbang logika lanjutan.
56. Membuat tabel kebenaran dari gerbang dasar logika gerbang logika lanjutan.
57. Memahami rangkaian flip-flop dan terapannya.
58. Menerapkan bidang elektronika dalam industri dan lingkungan sekitarnya.
59. Menjelaskan konsep dasar instrumentasi.

60. Menganalisis hasil pengukuran dan menghitung kesalahan.
61. Menjelaskan sistem-sistem satuan dalam pengukuran.
62. Menjelaskan instrumen penunjuk arus searah.
63. Menjelaskan instrumen penunjuk arus bolak-balok.
64. Menerapkan jembatan arus searah dan pemakaiannya.
65. Menerapkan jembatan arus bolak-balik dan aplikasinya.
66. Memahami alat ukur osiloskop dan fungsinya serta pengukuran osiloskop.
67. Mengidentifikasi instrumen-instrumen elektronik pengukur arus, tegangan, hambatan.
68. Menjelaskan instrumen untuk pembangkitan dan analisis bentuk-bentuk gelombang.
69. Menjelaskan pencacah elektronik dan mengaplikasikannya.
70. Menjelaskan cara kerja transducer sebagai elemen masukan bagi sistem instrumentasi.
71. Menggunakan sistem akuisisi data analog dan digital
72. Menerapkan instrumentasi dalam proses industri dan teknik pengukuran.

Pokok Bahasan

1. Komponen-Komponen Dasar Elektronika.
2. Rangkaian Arus Searah.
3. Tegangan dan Arus Bolak-Balik.
4. Teori Semikonduktor.
5. Dioda semikonduktor.
6. DC-Power Supply.
7. Transistor Dwikutub.
8. Karakteristik Transistor dan Perancangan Penguat.
9. Transistor Efek Medan dan MOSFET.
10. Penguat Gandengan RC dan DC.
11. Penguat Daya.
12. Dasar Balikan.
13. Dasar Penguat Operasional (*Op-amp*).
14. Osilator.
15. Rangkaian Logika Dasar dan Lanjutan.
16. Elektronika Digital.

17. Rangkaian Flip-flop.
18. Pendahuluan dan Konsep Dasar Instrumentasi.
19. Teori Pengukuran dan Kesalahan.
20. Sistem-Sistem Satuan Dalam Pengukuran.
21. Instrumen Penunjuk Arus Searah.
22. Instrumen Penunjuk Arus Bolak-Bolak.
23. Jembatan Arus Searah dan Pemakaiannya.
24. Jembatan Arus Bolak Balik dan Aplikasinya.
25. Osiloskop.
26. Instrumen-Instrumen Elektronik Pengukur Arus, Tegangan, Hambatan.
27. Instrumen Untuk Pembangkitan dan Analisis Bentuk-Bentuk Gelombang.
28. Sistem Akuisisi Data Analog dan Digital.
29. Instrumentasi Dalam Proses Industri dan Teknik Pengukuran.

Buku Rujukan

1. Brophy. 1969. *Basic Electronics Scientist and Engineers*. New York: John Wiley.
2. Malvino, A.P., 1979, *Electronics Principles*, Mc.Graw Hill, New York.
3. Millman, J., 1979, *Microelectronics, Digital & Analog Circuit and System*, Mc.Graw Hill, New York.
4. Milman, Halkias, *Electronics Device and Circuit*. New York: McGraw Hill.
5. Sutrisno. 1986, *Elektronika I*. Buku Materi Pokok Universitas Terbuka Modul 1-9. Jakarta: Karunia.
6. Sutrisno. 1986, *Elektronika II*. Buku Materi Pokok Universitas Terbuka Modul 1-9. Jakarta: Karunia.
7. William David Cooper, 1985, *Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran*, Diterjemahkan oleh Sahat Pakpahan. Jakarta: Erlangga.
8. Holman, J.P., 1985, *Metoda Pengukuran Teknik*, Erlangga.
9. Sutrisno. 1986, *Elektronika I Teori dan Penerapannya*. Bandung: ITB

10. Sutrisno. 1987, *Elektronika 2 Teori dan Penerapannya*. Bandung: ITB.
11. Gothmann W. H. 1980. *Digital Electronics an Introduction to Theory and Practice*. New Delhi: Prentice-Hall.
12. GH. Dulfer & Fadeli A, 1975, *Metoda Pengukuran Fisis Dan Instrumentasi*, Yogyakarta FMIPA UGM.

BAB IV

MATA UJIAN FISIKA MATERIAL

Deskripsi Singkat

Materi komprehensif untuk bidang fisika material mencakup: tinjauan mengenai struktur elektronik dari atom, ikatan kimia, molekul, dan jenis-jenis material, seperti: logam, polimer, keramik, dan semikonduktor; tinjauan mengenai struktur kristal, difusi, dan keseimbangan fasa; Tinjauan mengenai beberapa metoda analisis struktur mikro dari material, seperti: X-ray, analisis termal, SEM, dll; tinjauan mengenai berbagai sifat material dan struktur internalnya, seperti mekanik, termal, listrik, magnetik, dan optik; tinjauan mengenai perkembangan material dan aplikasinya.

Standar Kompetensi

Mahasiswa mampu menggunakan konsep-konsep dasar fisika material dalam pengembangan teknologi dan rekayasa material

Kompetensi Dasar

Mahasiswa dapat:

1. Memahami tentang sifat- sifat material kristal, logam, plastik, polimer
2. Memahami proses, struktur, kekuatan dari material.
3. Mengaplikasikan konsep material pada bahan dielektrik, polimer, keramik, dan logam.

Indikator

1. Mahasiswa dapat menjelaskan perkembangan sains dan rekayasa material
2. Menjelaskan ikatan-ikatan atomik hubungannya dengan sifat mekanik, sifat listrik, dan sifat termal
3. Mahasiswa dapat menjelaskan struktur kristal dan mengaitkan dengan sifat dan perilaku material
4. Mahasiswa dapat menjelaskan cacat/ketidakteraturan dalam material
5. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang diagram fasa

6. Mahasiswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju nukleasi dan transpor massa di dalam padatan.
7. Mahasiswa dapat menganalisis suatu material dengan pengamatan pada mikrostruktur material
8. Mahasiswa dapat menjelaskan mekanisme deformasi elastis dan plastis
9. Mahasiswa dapat menjelaskan proses pembentukan, peningkatan kekuatan dan ketangguhan suatu material
10. Mahasiswa dapat menjelaskan pemrosesan material polimer dan komposit
11. Mahasiswa dapat menjelaskan konduktivitas logam, semikonduktivitas dan superkonduktivitas
12. Mahasiswa dapat menjelaskan sifat magnetik keramik dan logam
13. Mahasiswa dapat menjelaskan sifat dielektrik dan optis dari keramik dan polimer
14. Mahasiswa dapat menjelaskan kinerja material semasa pemakaian
15. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang material nano, sintesis, dan aplikasinya

Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

1. Pengantar ilmu dan rekayasa material
 - Material dan rekayasa
 - Struktur, sifat, kinerja
 - Tipe-tipe material
2. Ikatan dan koordinasi atomik
 - Atom Individual dan Ion Individual
 - Ikatan ionik, kovalen, logam, dan Hidrogen
 - Makromolekul (polimer)
 - Pengikatan Tiga-Dimensional
 - Jarak interatomik
 - Generalisasi-generalisasi berdasarkan pengikatan atomik
3. Kristal
 - Fasa kristalin dan Amorf
 - Struktur kubik dan Non Kubik
 - Contoh Struktur Kristal sederhana

- Polimorfisme
 - Geometri sel satuan
 - Bidang kisi dan indeks Miller
 - Difraksi sinar-X
 - Vibrasi Kristal
4. Ketidak teraturan dalam fase padat
 - Cacat pada padatan kristalin
 - Material nonkristalin
 - Keteraturan dan ketidakteraturan pada polimer
 - Larutan padat pada senyawa keramik dan metalik
 - Larutan padat pada polimer
 5. Kesetimbangan Fasa
 - Diagram fasa
 - Komposisi kimia pada fasa setimbang
 - Kuantitas fasa dalam campuran setimbang
 - Reaksi invarian
 6. Laju Reaksi
 - Reaksi tertunda
 - Nukleasi
 - Getaran atomik
 - Difusi atomik
 7. Mikrostruktur
 - Material fasa tunggal
 - Distribusi fasa (presipitat)
 - Distribusi fasa (dekomposisi Eutektoid)
 - Modifikasi mikrostruktur
 - Mikrostruktur polimer
 8. Deformasi dan Perpatahan
 - Deformasi elastis
 - Deformasi plastis
 - Mekanisme deformasi
 - Perpatahan
 9. Proses pembentukan, penguatan, dan peningkatan ketangguhan
 - Proses pembentukan
 - Pengerasan pelarutan
 - Pengerasan regangan dan penganilan
 - Pengerasan presipitasi

- Penguatan fasa-kedua
 - Perlakuan panas pada baja
 - Keramik kuat dan keramik tangguh
10. Polimer dan komposit
- Deformasi dan aliran material amorf
 - Pemrosesan produk polimer
 - Komposit Polimerik
 - Sifat-sifat Komposit
 - Kayu-suatu komposit alami
11. Material-material konduksi
- Elektron Bebas dan Energi Fermi
 - Pembawa muatan
 - Konduktivitas logam
 - Pita energi
 - Semikonduktor intrinsik
 - Semikonduktor ekstrinsik
 - Alat-alat semikonduktor
 - Pemrosesan semikonduktor
 - superkonduktivitas
12. Sifat-sifat magnetik keramik dan logam
- Material magnetik
 - Domain-domain magnetik
 - Magnet-magnet keramik
 - Magnet-magnet metalik
 - diamagnetisme
13. Sifat-sifat dielektris dan optis dari keramik dan polimer
- Material dielektrik
 - Penghitungan polarisasi
 - Dielektrik polimerik
 - Dielektrik keramik
14. Kinerja material
- Kinerja pemakaian
 - Reaksi-reaksi korosi
 - Pengendalian korosi
 - Perpatahan tertunda
 - Kinerja logam pada suhu tinggi
 - Kinerja polimer semasa pemakaian

- Kinerja keramik pada suhu tinggi
 - Kerusakan akibat radiasi dan pemulihan
15. Material Nano
- Pengenalan nanosains dan nanoteknologi
 - Sifat-sifat nanomaterial
 - Sintesis dan Aplikasi nanomaterial

Buku Rujukan

1. Van Vlack, L.H., Elements of Materials Science and Engineering, 6th ed., Adison-Wesley, 1989
2. Kittel, Introduction solid state physics, John Willey and Sons, New York, 1991
3. Cao, G., Nanostructures & nanomaterials; synthesis, Properties & Applications, Imperial College Press, London, 2004

BAB V

MATA UJIAN BIOFISIKA DAN FISIKA KESEHATAN

Deskripsi Singkat

Mata ujian ini merupakan perpaduan konsep-konsep Biofisika, radiasi dan Aplikasinya, serta system proteksi radiasi. Dalam matakuliah ini akan dipelajari tentang konsep Biofisika, Radiasi dan Aplikasinya, serta System Proteksi Radiasi. Biofisika secara umum menyajikan penjelasan fisis system-sistem biologi dalam tubuh dan lingkungannya. Radiasi dan Aplikasinya menjelaskan konsep radiasi dan pemanfaatannya dalam bidang medis, sedangkan proteksi radiasi menyajikan hal-hal yang berkaitan dengan system keamanan radiasi itu sendiri.

Standar Kompetensi

1. Memahami Prinsip Dan Konsep Dasar Biofisika
2. Pemahaman tentang konsep radiasi dan aplikasinya
3. Pemahaman tentang konsep proteksi radiasi

Kompetensi Dasar

1. Memahami konsep-konsep dasar Fisika dalam menjelaskan sistem tubuh manusia dan sistem biologi lainnya
2. Memahami konsep dasar radioaktivitas
3. Membedakan Generator radiasi klinik
4. Memahami konsep pengukuran dosis serap
5. Memahami konsep radiotherapy
6. Memahami prinsip Treatment Planning System
7. Memahami aplikasi radiasi dalam kedokteran nuklir
8. Memahami konsep sistem proteksi radiasi

Indikator

1. Memahami sistem pengukuran besaran-besaran fisis

2. Menjelaskan hukum gerak Newton sebagai hukum dasar dalam Biomekanika
3. Menjelaskan kegunaan sistem Mekanika dalam tubuh dan Analisa gaya untuk kegunaan Klinik
4. Menganalisis sistem kesetimbangan tubuh
5. Memahami konsep dan penerapan fluida dalam sistem tubuh manusia
6. Memahami konsep akustika dalam tubuh manusia
7. Memahami dan menjelaskan konsep kelistrikan dalam tubuh
8. Menjelaskan sistem dan konsep optika dalam tubuh
9. Memahami konsep energi, gaya dan tekanan dalam tubuh manusia
10. Memahami dan mengetahui letak dan fungsi organ tubuh manusia
11. Menjelaskan proses radioaktivitas
12. Menjelaskan pengertian konstanta peluruhan, aktivitas, waktu paruh & waktu hidup rata-rata
13. Menjelaskan Jenis-jenis radioaktif
14. Menjelaskan kesetimbangan radioaktif
15. Menjelaskan bahaya radioaktif
16. Menjelaskan pemanfaatan zat radioaktif
17. Membedakan jenis generator radiasi klinik
18. Menjelaskan proses kerja generator radiasi klinik
19. Membedakan jenis zat radiasi yang digunakan
20. Menjelaskan pengukuran dosis serap radiasi dan satuannya
21. Menjelaskan hubungan Kerma, paparan (exposure) dan dosis serap
22. Menjelaskan hubungan exposure dan kerma
23. Menjelaskan hubungan dosis serap dan kerma
24. Menghitung dosis serap dari paparan radiasi (exposure)
25. Menjelaskan pengertian teletherapy
26. Menjelaskan pengertian brachytherapy
27. Menyebutkan sumber zat radioaktif yang digunakan dalam brachytherapy
28. Membedakan sistem implant dosimetri pada brachytherapy

29. Menjelaskan proses treatment planning yang dilakukan pada pasien.
30. Mampu membedakan radiotherapy dan kedokteran nuklir
31. Menjelaskan pengertian SPECT (single photon emission computed tomography)
32. Menjelaskan pengertian PET (positron emission tomography)
33. Menjelaskan pengertian gamma camera
34. Menjelaskan teori dan konsep dasar mengenai proteksi radiasi
35. Menjelaskan regulasi proteksi radiasi
36. Menjelaskan secara praktiktikan penerapan system proteksi radiasi

Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

2. Sistem pengukuran
3. Mekanika (Biomekanika)
 - Hukum gerak Newton
 - Gaya
 - Keseimbangan
4. Fluida (Bio-Fluida)
5. Akustika (Bio-Akustik)
6. Kelistrikan dalam tubuh (Bio-listrik)
7. Optika (Bio-Optik)
8. Energi, gaya dan tekanan
9. Anatomi & Fisiologi
10. Radioaktivitas
11. Konstanta Peluruhan
12. Waktu paruh & waktu hidup rata-rata
13. Keseimbangan radioaktif
14. Bahaya zat radioaktif
15. Pemanfaatan zat radioaktif
16. Generator radiasi klinik
17. Kilovoltage units
18. Generator Van De Graaff
19. Akselerator linier

20. Betatron
21. Microtron
22. Cyclotron
23. Sumber zat radioaktif
24. Pengukuran dosis serap
25. Kerma
26. Exposure dan Kerma
27. Dosis serap dan Kerma
28. Kalkulasi dosis serap paparan radiasi
29. Radiotherapy
30. Teletherapy
31. Brachytherapy
32. Sumber radioaktif
33. Sistem implant dosimetri
34. Field Shaping, skin dose & Field separation
35. Distribusi dosis (Isodose distribution)
36. Data pasien, koreksi & set-up (Patient data, correction & set-up)
37. Kedokteran nuklir (nuclear medicine)
38. SPECT (single photon emission computed tomography)
39. PET (positron emission tomography)
40. Gamma camera.
41. Konsep dasar proteksi radiasi
42. Regulasi proteksi radiasi
43. Penerapan proteksi radiasi dalam radiotherapy.

Buku Rujukan

1. Christiaan Sybesma, *Biophysics: An Introduction*, Kluwer Academic Publisher, Netherlands, 1989.
2. Tom A. Waigh, *Applied Biophysics: A molecular Approach For Physicist Scientists*, John Wiley & Sons, UK, 2007.
3. Paul Davidovits, *Physics in Biology and Medicine 2nd Edition*, Elsevier, USA, 2001.
4. John R. Cameron & James G. Skofronick, *Medical Physics*, John Wiley & Sons, USA, 1978.
5. J.F. Gabriel, *Fisika Kedokteran*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1996.

6. Kenneth S Krane, *Introductory Nuclear Physic* .John Wiley & Sons, Inc. USA, 1992
7. Cherry, S.R., Phelps, M.E., dan Sorenson, J.A., *Physics in Nuclear Medicine*, Saunders, Elsevier, Pennsylvania, 2003.

BAB VI

MATA UJIAN GEOFISIKA

Deskripsi Singkat

Materi kuliah ini membahas tentang mengenal secara garis besar, apa, untuk apa, dan bagaimana geofisika itu dan bagaimana mengeksplorasi sumber daya mineral yang ada di bumi kita agar bisa menjadi bermanfaat hingga bernilai ekonomis.

Proses terbentuknya bumi, bagian-bagian penyusun bumi, ukuran bumi dan pembahasan mengenai lempeng serta pergerakan lempeng yang dikupas dengan bahasa mudah dimengerti. Selain itu juga dibahas penjelasan mengenai tata surya serta anggota-anggota tata surya.

Sejarah perkembangan seismologi dan pengaruh seismologi bagi masyarakat. definisi gempabumi, alat perekaman gempabumi, jenis-jenis gelombang gempabumi, bagaimana menentukan kekuatan gempabumi serta mitigasi gempabumi.

Metoda yang dapat digunakan dalam eksplorasi geofisika (eksplorasi sumber daya mineral). Memberikan pemahaman pentingnya memelihara kualitas lingkungan dari berbagai pencemaran fisik. Jadi, selain mengeksplorasi hasil kekayaan alam, mahasiswa juga dapat mengetahui bagaimana memelihara lingkungan setelah melakukan kegiatan-kegiatan eksplorasi mineral sehingga tidak terjadi pencemaran lingkungan. seperti gempabumi, letusan gunung api, tanah longsor, banjir dan berbagai macam masalah lingkungan.

Standar Kompetensi

1. Mahasiswa mampu mengeksplorasi secara garis besar tentang geofisika
2. Mahasiswa mampu menjelaskan struktur Bumi, lempengan, gempa bumi
3. Mahasiswa mampu memberikan solusi penanganan gempabumi, pencemaran lingkungan.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan tentang geofisika.

2. Menjelaskan tentang proses gempabumi, pergeseran lempeng, tanah longsor, letusan gunung api, pencemaran lingkungan.
3. Menjelaskan tentang Bumi
4. Menjelaskan tentang seismologi

Indikator

1. Mengetahui selang pandang, apa, untuk apa dan bagaimana geofisika itu.
2. Menjelaskan definisi geofisika.
3. Menjelaskan sejarah perkembangan geofisika
4. Menjelaskan permasalahan geofisika.
5. Menjelaskan tujuan dan manfaat geofisika.
6. Menjelaskan proses terbentuknya bumi
7. Menjelaskan bagian-bagian penyusun bumi
8. Menggambarkan bentuk bumi
9. Menjelaskan ukuran bumi per lapisan
10. Menjelaskan definisi rotasi bumi
11. Menjelaskan definisi revolusi bumi
12. Menjelaskan definisi tata surya dan bagian-bagian tata surya.
13. Menjelaskan prinsip kerja metode –metode geofisika
14. Menjelaskan prinsip kerja metode geolistrik.
15. Menjelaskan prinsip kerja metode magnetik.
16. Menjelaskan prinsip kerja metode seismik.
17. Menjelaskan definisi ilmu geologi
18. Menjelaskan definisi geologi fisik
19. Menjelaskan peranan geologi sebagai penunjang geofisika
20. Menjelaskan tujuan dan manfaat geologi
21. Menjelaskan sejarah perkembangan geologi
22. Menjelaskan cabang-cabang geologi
23. Menjelaskan asal usul terbentuknya bumi
24. Menjelaskan komposisi bumi
25. Menjelaskan definisi pelapukan
26. Menjelaskan definisi erosi
27. Menjelaskan jenis-jenis batuan
28. Menjelaskan definisi batuan beku dan contohnya

29. Menjelaskan proses terbentuknya batuan beku
30. Menjelaskan definisi batuan sedimen dan contohnya
31. Menjelaskan proses terbentuknya batuan sedimen
32. Menjelaskan definisi batuan metamorf dan contohnya
33. Menjelaskan proses terbentuknya batuan metamorf
34. Menjelaskan latar belakang geologi struktur khususnya bagi geofisika
35. Menjelaskan pengertian geologi struktur
36. Menjelaskan manfaat geologi struktur khususnya bagi geofisika
37. Menjelaskan sejarah perkembangan geologi struktur
38. Menjelaskan prinsip-prinsip deformasi batuan
39. Menjelaskan proses terjadinya struktur batuan
40. Menjelaskan definisi stress pada batuan dan sumbernya.
41. Menjelaskan definisi strain pada batuan
42. Menjelaskan definisideformasi batuan
43. Menjelaskan proses-proses pensesaran (faulting)
44. Menjelaskan proses-proses perlipatan (folding)
45. Menjelaskan macam-macam hasil deformasi pada batuan sedimen
46. Menjelaskan macam-macam hasil deformasi pada batuan beku
47. Menjelaskan macam-macam hasil deformasi pada batuan metamorf
48. Memahami teori-teori geolistrik dan elektomagnetik
49. Menjelaskan teori dasar hukum Ohm
50. Menjelaskan sifat-sifat kelistrikan dari batuan
51. Menjelaskan tujuan menggunakan metode geolistrik
52. Menjelaskan prinsip kerja metode geolistrik.
53. Merancang survei geolistrik resistivity
54. Melakukan survei resistivity
55. Menjelaskan fungsi alat geolistrik
56. Melakukan pengolahan data lapangan
57. Menggunakan paket program pengolahan data geolistrik (Res2div)
58. Menginterpretasi geologi bawah permukaan hasil pengolahan menggunakan Res2div
59. Menjelaskan teori dasar Elektromagnetik

60. Menjelaskan teori dasar hukum Maxwell
61. Menjelaskan prinsip kerja metode elektromagnetik.
62. Merancang survei Elektromagnetik
63. Menjelaskan fungsi alat-alat survei elektromagnetik
64. Melakukan pengolahan data lapangan
65. Menggunakan paket program pengolahan data elektromagnetik (Mag2dc)
66. Menginterpretasi geologi bawah permukaan hasil pengolahan menggunakan Mag2dc.
67. Menjelaskan pengertian seismologi.
68. Menjelaskan sejarah perkembangan seismologi.
69. Menjelaskan pentingnya seismologi bagi masyarakat.
70. Menjelaskan definisi seismometer
71. Menjelaskan definisi seismogram
72. Menjelaskan definisi seismograf
73. Menjelaskan definisi gelombang seismik
74. Menjelaskan jenis-jenis gelombang
75. Menjelaskan definisi gelombang badan
76. Menjelaskan definisi gelombang permukaan
77. Menjelaskan teori hukum snellius
78. Menjelaskan definisi gempa bumi.
79. Menjelaskan jenis-jenis gelombang gempa bumi.
80. Menjelaskan prinsip kerja alat perekaman gempa bumi.
81. Menjelaskan mekanisme terjadinya gempa bumi
82. Menjelaskan definisi episenter, hiposenter, magnitude dan energi gempa
83. Menjelaskan definisi mikroseismik
84. Menjelaskan definisi tsunami
85. Menjelaskan cara mitigasi gempa bumi.

Buku Rujukan

1. Blatt, Harvey. 1982. Sedimentary petrology. United State of America : W.H. Freeman and Company.
2. Dietrich, Richard V. and Brian J. Skinner. 1924. Rocks and Rocks minerals. New York : John Wiley and Sons, Inc.
3. Santoso, Djoko., 2002, Pengantar Teknik Geofisika, ITB, Bandung.

4. Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., and Keys, D.A., 1976, Applied Geophysics, Cambridge University press, Cambridge.

BAB VII

MATA UJIAN GELOMBANG DAN OPTIK

Deskripsi Singkat

Mata Kuliah membahas tentang konsep gelombang yang diawali dengan pembahasan konsep getaran, selanjutnya tentang gelombang yang terdiri dari sifat gelombang, analisis Fourier, dan gelombang bunyi dan cahaya.

Standar Kompetensi

Kemampuan dalam menerapkan ilmu fisika yaitu konsep gelombang pada bunyi dan cahaya

Kompetensi Dasar

1. Menjelaskan tentang getaran
2. Menjelaskan tentang gelombang berjalan pada tali
3. Menjelaskan hubungan dispersi dalam persamaan gelombang pada tali
4. Menerangkan tentang penjalaran gelombang pada tali yang diskrit dan kontinu dengan menggunakan analisis Fourier
5. Menerangkan tentang penjalaran gelombang pada 2 dan 3 dimensi
6. menjelaskan tentang sifat gelombang
7. Melakukan kajian ilmiah untuk mengenali gejala dan ciri-ciri gelombang secara umum serta penerapannya
8. Menjelaskan tentang karakteristik propagasi gelombang bunyi pada medium elastic
9. Menjelaskan tentang karakteristik propagasi gelombang bunyi pada medium fluida
10. Menjelaskan tentang intensitas dan taraf intensitas dari sumber bunyi
11. Menganalisis gelombang elektromagnetik (cahaya)
12. Menerangkan pengaruh pergeseran pengamat dan sumber terhadap pergeseran frekuensi
13. Menerangkan tentang kebisingan dan kenyaringan

Indikator

1. Menjelaskan tentang getaran
2. menjelaskan tentang bentuk gelombang stasioner
3. menjelaskan tentang persamaan gelombang stasioner
4. menjelaskan tentang bentuk gelombang berjalan
5. menjelaskan tentang persamaan gelombang berjalan
6. menjelaskan tentang dispersi
7. menjelaskan hubungan antara dispersi dengan persamaan glb. Pada tali
8. Menerangkan tentang penjalaran gelombang pada tali yang diskrit dengan menggunakan analisis Fourier
9. Menerangkan tentang penjalaran gelombang pada tali yang kontinu dengan menggunakan analisis Fourier
10. Menerangkan tentang penjalaran gelombang pada 2 dimensi
11. Menerangkan tentang penjalaran gelombang pada 3 dimensi
12. Menjelaskan tentang sifat gelombang
13. Mendeskripsikan tentang sifat gelombang
14. Memformulasikan masalah perambatan gelombang melalui suatu medium
15. Memformulasikan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal beserta contohnya
16. Memformulasikan gejala superposisi gelombang
17. Memformulasikan gejala pemantulan gelombang
18. Memformulasikan gejala interferensi gelombang
19. Mengaplikasikan superposisi, pantulan dan interferensi gelombang dalam kehidupan sehari-hari
20. Memformulasikan gejala difraksi gelombang
21. Menjelaskan tentang penjalaran gelombang bunyi pada medium elastik
22. Menjelaskan tentang aplikasi gelombang bunyi pada medium elastic
23. Menjelaskan tentang penjalaran gelombang bunyi pada medium fluida
24. Menjelaskan tentang aplikasi gelombang bunyi pada medium fluida
25. Menjelaskan tentang intensitas dan taraf intensitas dari sumber bunyi

26. Memformulasikan intensitas dan taraf intensitas Bunyi
27. Menunjukkan percobaan-percobaan yang mendukung atau melemahkan teori-teori Newton, Huygens dan Maxwell
28. Mencari dan menelusuri literatur tentang gelombang elektromagnetik
29. Mengelompokkan berbagai gelombang elektromagnetik dalam spektrum
30. Menjelaskan karakteristik khusus masing-masing gelombang elektromagnetik di dalam spektrum
31. Membuat ulasan penerapan efek Doppler untuk gelombang bunyi
32. Menerangkan tentang kebisingan dan kenyaringan
33. Mendefinisikan fenomena dasar optika
34. Membedakan kecepatan fasa dan kecepatan grup pada cahaya
35. Mengenali Efek Doppler
36. Membedakan polarisasi linier, lingkaran dan ellips
37. Membedakan refleksi dan refraksi
38. Menggambarkan sudut Brewster
39. Merumuskan superposisi 2 gelombang atau lebih
40. Membedakan interferometer Michelson, Fabry-Perot dan Mach-Zehnder
41. Merumuskan koherensi cahaya
42. Menghitung visibilitas dari cahaya
43. Membedakan difraksi Fresnel dan difraksi Fraunhofer
44. Menggambarkan pola difraksi dari cahaya
45. Mengenali konsep dari holografi
46. Mengetahui konsep dasar laser
47. Membedakan berbagai bentuk resonator
48. Membedakan berbagai jenis sinar laser
49. Membedakan jenis-jenis serat optik
50. Menerangkan pemanduan cahaya dalam medium dielektrik
51. Membedakan berbagai detektor optik
52. Membedakan berbagai jaringan distribusi
53. Membedakan multiplexer dengan demultiplexer

Pokok Bahasan

1. Getaran paksa
2. Getaran Bebas
3. Pegas
4. Bandul Sederhana
5. Variabel- Variabel Getaran
6. Sumber- sumber getaran
7. Gelombang Stasioner
8. Gelombang Berjalan
9. Dispersi
10. Persamaan Gelombang Pada tali
11. Konsep gelombang diskrit pada tali dengan konsep analisis Fourier
12. Penjalaran Gelombang pada 2 dan 3 dimensi
13. Sifat Gelombang
14. Gelombang bunyi
15. Daya, Intensitas, dan Taraf Intensitas
16. Gelombang Elektromagnetik (Cahaya)
17. Efek Doppler
- 18. Kebisingan dan Kenyaringan**
19. Propagasi cahaya
20. Sifat rektorial dari cahaya
21. Koherensi dan interferensi
22. Difraksi
23. Laser
24. Pemandu gelombang dielektrik

Buku Rujukan

1. Sutrisno, 1982, *Fisika Dasar*. ITB, Bandung
2. Tipler, P. A., 1991, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga*. Erlangga, Jakarta
3. Halliday, D. dan Resnick, R. 1999. *Physics* (terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto). Jilid 2. Edisi 3. Penerbit Erlangga: Jakarta
4. Donald L. Lee.(1986). *Elektromagnetik Principle of Integrated Optics*, John Wiley & Sons,Inc., Canada
5. Grant R. Fowles.(1975), *Introduction Optics*, Secon Edition, Dover Publication, Inc., New York

6. John M. Senior, (1985),Optical Fiber Communications, Prentice- Hall International,Inc, London
7. S. Svelto, (1972), Principle of Lasers, Chapman and hall. New York.
8. Thomas Sri Widodo,(1995), Optoelektronika, Andi Offset, Yogyakarta.

BAB VIII

MATA UJIAN FISIKA INTI

Deskripsi Singkat

Mata Kuliah fisika Inti termasuk Mata Kuliah Wajib dalam komponen MKK yang wajib diprogramkan oleh Mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas Sains dan teknologi UIN Alauddin. Mata kuliah ini dapat diambil setelah memprogramkan mata kuliah fisika dasar II dan Fisika Modern. Materi pendahuluan fisika inti secara umum terbagi atas dua bagian besar, yakni teori dan terapan. Bagian teori mencakup Struktur materi, Struktur inti atom, transformasi nuklir, dan reaksi inti. Sedangkan bagian aplikasi meliputi Aplikasi Konsep Nuklir dalam reaktor nuklir, aplikasi fisika inti dalam kesehatan, partikel elementer dan fisika nuklir dalam astrofisika dan kosmologi. Radioaktivitas menjelaskan berbagai hal yang berkaitan dengan atom atau unsure yang tidak stabil.

Standar Kompetensi

1. Memahami Tentang Struktur Materi Inti Atom
2. Pemahaman tentang Aplikasi Konsep Fisika Nuklir
3. Pemahaman Tentang Partikel Elementer Pembentuk Alam Semesta
4. Pemahaman tentang Fisika Nuklir dalam Kosmologi dan Astrofisika

Kompetensi Dasar

Mahasiswa diharapkan dapat;

1. Memahami konsep struktur materi
2. Memahami konsep Struktur Inti Atom
3. Memahami Aplikasi Konsep Nuklir dalam reaktor nuklir
4. Memahami aplikasi fisika inti dalam kesehatan
5. Memahami Konsep partikel elementer
6. Memahami konsep fisika nuklir dalam astrofisika dan kosmologi

Indikator

Mahasiswa diharapkan mampu;

1. Menjelaskan bagaimana penyusun dari sebuah materi (makro-mikro)
2. Menjelaskan Karakteristik dan kestabilan inti

3. Membedakan struktur atom dengan struktur inti atom
4. Memahami bentuk dan ukuran inti
5. Membedakan partikel-partikel penyusun inti atom
6. Memahami model-model inti dengan baik
7. Menghitung energi ikat inti
8. Menhitung energi ikat per nucleon
9. Menjelaskan gaya inti dengan baik
10. Memahami apa yang dimaksud dengan reaktor nuklir
11. Memahami perbedaan reaktor nuklir untuk energi listrik dan reaktor penelitian.
12. Menjelaskan perkembangan reaktor dari generasi I ke generasi IV.
13. Menyebutkan jenis-jenis reaktor yang pernah dan akan dibangun.
14. Menyebutkan Negara-negara yang secara aktif melakukan riset dan rekayas dibidang reaktor nuklir.
15. Membedakan jenis reaktor PWRs, BWRs dan SMRs.
16. Menjelaskan prinsip kerja reaktor PWRs dan BWRs
17. Memahami jenis-jenis akselerator
18. Membedakan akselerator linier dan lingkaran
19. Menyebutkan Negara-negara yang pernah dan sedang mengoperasikan sebuah akselerator
20. Memahami interaksi partikel bermuatan dengan materi.
21. Menjelaskan pengertian potensial henti.
22. Menjelaskan variable-variabel yang mempengaruhi besarnya energi interaksi.
23. Memahami proses interaksi foton dengan materi
24. Menentukan jarak bebas rata-rata foton sebelum berinteraksi dengan materi.
25. Menentukan jenis interaksi yang dialami sebuah foton saat berinteraksi dengan materi.
26. Menjelaskan proses hamburan Coheren
27. Menjelaskan proses fotolistrik foton
28. Menjelaskan proses hamburan Compton
29. Menjelaskan proses terjadinya produksi pasangan
30. Membedakan jenis-jenis generator radiasi klinik
31. Membedakan jenis detektor radiasi
32. Mamhami apa yang dimaksud dengan partikel elementer

33. Menjelaskan empat jenis interaksi dasar yang terdapat di alam.
34. Membedakan jenis-jenis partikel elementer.
35. Menyebutkan partikel dan pasangan partikel dengan benar.
36. Mengklasifikasikan jenis partikel dengan benar.
37. Menjelaskan karakteristik setia partikel dengan baik.
38. Menjelaskan mengapa partikel elementer umumnya “diciptakan” dengan menumbukkan partikel elemneter yang telah diketahui dengan kecepatan tinggi (relativistic).
39. Menjelaskan mengapa partikel hasil tubrukan memiliki waktu hidup yang sangat singkat.
40. Memahami bahwa partikel hadron masih meiliki struktur yang lebih kecil yang disebut quark.
41. Membedakan jenis-jenis quark.
42. Menjelaskan mengapa muatan quark dilambangkan dalam warna seperti red, blu dan green.
43. Memahami bahwa semua hukum kekekalan juga berlaku pada proses reaksi dan peluruhan partikel elementer
44. Memahami konsep fisika nuklir dalam astro fisika dan kosmologi
45. Memahami struktur sebuah bintang
46. Menjelaskan proses pembakan dalam inti bintang.
47. Menjelaskan proses terbentuknya bintang katai
48. Memahami jenis bintang katai dengan baik
49. Memahami proses terjadinya supernova
50. Menjelaskan empat proses reaksi rantai dalam pembakaran hydrogen dalam inti bintang.
51. Membedakan jenis-jenis supernova berdasarkan spektrun dan energinya.
52. Menjelaskan apa yang dimaksud dengan Big-Bang dalam proses awal kejadia alam semesta

Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

STRUKTUR MATERI INTI ATOM

1. Sejarah Singkat Fisika Inti
2. Atom dan Inti Atom
3. Symbol, Satuan dan Energi

4. Stabilitas Inti
5. Partikel Penyusun Inti
6. Ukuran dan Bentuk Inti
7. Model Inti Atom
8. Energi Ikat Inti
9. Gaya Inti

APLIKASI KONSEP FISIKA NUKLIR

1. Reaktor Nuklir Pembangkit Tenaga Listrik
2. Reaktor Generasi I
3. Reaktor Generasi II
4. Reaktor Generasi III
5. Reaktor Generasi III+
6. Reaktor Generasi IV
7. Small Module Reactors (SMRs)
8. Jenis reaktor berdasarkan proses kerjanya
9. Akselerator (*accelerator*)
10. Interaksi Partikel Dengan Materi
11. Interaksi Foton dengan Materi
12. Generator Radiasi Klinik
13. Radiotherapy dan Kedokteran Nuklir
14. Detektor Radiasi
15. Manfaat radiasi dan radioaktifitas yang lain

PARTIKEL ELEMENTER PEMBENTUK ALAM SEMESTA

1. Interaksi Dasar (*Four Basic Forces*)
2. Partikel dan Anti Partikel
3. Keluarga Partikel
4. Interaksi dan Peluruhan Partikel
5. Energi Peluruhan Partikel
6. Energi Reaksi Partikel
7. Model Quark
8. Model Model

FISIKA NUKLIR DALAM KOSMOLOGI DAN ASTROFISIKA

1. Struktur Bintang
2. Tingkat Pembakaran inti dalam bintang

3. Kejadian Awal Alam Semesta
4. Kenyataan Alam Semesta Masa Kini

REFERENSI

1. Iswadi, Pendahuluan fisika Inti, Uin Alauddin Press, 2012
2. Kenneth S Krane, *Introductory Nuclear Physic* .John Wiley & Sons, Inc. USA, 1992
3. Ronald Gautreau dan William Savin, *Schaum's Outlines; Fisika Modern. Edisi Kedua*, Erlangga, Jakarta, 2006.
4. U.S. Department of Energy, *DOE Fundamentals Handbook Nuclear Physics and Reactor Theory*, U.S. Department of Energy, Washington D.C, 1993.
5. E. Segre, *From x-ray to Quarks*, Freeman, San Francisco, 1980
6. O.R. Pols, *Stellar Structure, and evolution*. Utrecht, 2009.
7. SAFETY SERIES No. 75-INSAG-7 INSAG-7, *The Chernobyl Accident: Updating Of Insag-1 A Report By The International Nuclear Safety Advisory Group*, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 1992
8. Stephen M. Goldberg dan Robert Rosner , *Nuclear Reactors: Generation to Generation*, The American Academy of Arts and Sciences All rights reserved, USA, 2011.
9. Steven Pollock, *Particle Physics for Non-Physicists— A Tour of the Microcosmos Part I*. THE TEACHING COMPANY Limited Partnership, USA, 2003.
10. James Rich , *Fundamentals of Cosmology, Seond Edition*, Springer, Prancis, 2010.
11. Mayles, P, Nahum, A dan Rosenwald, J.C., *Handbook of Radiotherapy Physic: Theory and Practice*, Taylor & Francis, London, 2007

BAB IX

MATA UJIAN FISIKA MODERN

Deskripsi Singkat

Fisika modern ini bersifat suatu pengantar, sehingga materi perkuliahan yang disajikan hanya membahas empat hal yang bersifat fundamental dan disajikan dalam satu bab, yakni *pendahuluan, teori relativitas khusus, Atom dan radioaktivitas*. Pendahuluan menjelaskan posisi dan peran fisika modern dalam ilmu fisika, sebagaimana yang telah diketahui bahwa terdapat fisika klasik, modern dan kuantum. Dalam bagian ini juga disajikan berbagai symbol dan satuan yang mungkin berbeda dengan yang telah dipahami sebelumnya. Materi selanjutnya membahas Teori relativitas khusus yang merupakan *ruh* dari fisika modern pada pokok bahasan ini disajikan banyak hal antara lain postulat relativitas khusus, konsekuensi relativitas khusus, dinamika relativistic dll. Terdapat sub pokok bahasan yang agak berbeda dari buku fisika modern pada umumnya, yakni pada bagian massa relativistic. Pada sub pokok bahasan ini disajikan bahwa massa yang dimiliki oleh sebuah benda adalah tetap, tidak peduli bendanya diam atau sedang bergerak dengan kecepatan mendekati kecepatan cahaya (massa, m). Berbeda dengan konsep fisika modern yang membedakan massa diam, m_0 dan massa relativistic, m . Bagian terakhir dari bab ini adalah radioaktivitas. Radioaktivitas menjelaskan berbagai hal yang berkaitan dengan atom atau unsure yang tidak stabil.

Standar Kompetensi

1. Memahami prinsip-prinsip teori relativitas khusus,
2. Pemahaman tentang konsep Atom,
3. Pemahaman tentang konsep Radioaktivitas dan Reaksi Inti (nuklir)

Kompetensi Dasar

Mahasiswa diharapkan dapat;

1. Memahami latar belakang munculnya teori relativitas
2. Memahami efek yang ditimbulkan oleh teori relativitas khusus
3. Memahami konsep atom berelektron tunggal
4. Memahami konsep atom berelektron banyak

5. Memahami konsep Radioaktivitas
6. Memahami jenis-jenis reaksi Nuklir

Indikator

Mahasiswa diharapkan mampu;

1. Menjelaskan bagaimana teori relativitas khusus
2. Menjelaskan 2 prinsip relativitas khusus
3. Menjelaskan pengertian kontraksi panjang
4. Menjelaskan pengertian dilatasi waktu
5. Memahami dan menguraikan dinamika relativistic
6. Mampu menyelesaikan soal-soal tentang relativitas khusus
7. Mampu membedakan ukuran setiap materi
8. Mampu memberikan contoh berbagai ukuran materi (makroskopik-mikroskopik)
9. Menjelaskan sifat dasar atom
10. Menjelaskan model-model atom
11. Menjelaskan kelemahan model atom Bohr
12. Menjelaskan tingkan energi spektrum atom
13. Menjelaskan spin elektron
14. Memahami asas larangan pauli
15. Memahami sinar-x dengan baik
16. Menjelaskan pengertian dan manfaat laser
17. Memahami sejarah penemuan radiaktivitas
18. Memahami proses radioaktivitas
19. Menentukan konstanta peluruhan inti radioaktif
20. Menentukan aktivitas unsur radioaktif
21. Membedakan waktu paruh dan waktu hidup rata-rata
22. Memahami deret radioaktif
23. Memahami kesetimbangan radioaktif
24. Menjelaskan hukum-hukum kekekalan dalam peluruhan radioaktif
25. Memahami radioaktivitas Alam
26. Memahami bahaya radiasi
27. Membedakan jenis-reaksi inti nuklir
28. Memahami karakteristik setiap jenis reaksi inti
29. Memahami proses reaksi fisi
30. Memahami proses reaksi fusi

31. Memahami pemanfaatan reaksi fisi dan fusi
32. Membedakan neutron-neutron langsung dengan neutron-neutron tunda.
33. Membedakan jenis reaksi pada proses fusi

Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

PENDAHULUAN

Fisika Klasik, Modern dan Kuantum

TEORI RELATIVITAS KHUSUS

1. Tinjauan ulang fisika klasik
2. Beberapa penemuan penting dalam fisika moderen
3. Prinsip relativitas Einstein
4. Kontraksi Panjang
5. Dilatasi Waktu
6. Dinamika Relativistik

ATOM

1. Struktur materi (pendahuluan)
2. Sifat dasar atom
3. Teori model atom
4. Kelemahan model atom Bohr
5. Tingkat energi spectrum atom
6. Percobaan Frank-Hertz
7. Atom berelektron banyak
8. Spin elektron
9. Asas larangan pauli
10. Sinar-x
11. laser

RADIOAKTIVITAS DAN REAKSI INTI NUKLIR

1. Radioaktivitas
2. Reaksi Inti

Buku Rujukan

1. Iswadi, Fisika Modern, UIN Aluddin Press, 2013.
2. Arthur Beiser, *Konsep Fisika Modern*. Edisi keempat, Terjemahan The How Liong, Ph.D. Erlangga, Jakarta, 1992.

3. Firk, F.W.K.,. *Essensial Physics:Relativity, Particle, Gravitation and Wave Motion*. Yale University, Connecticut, 2000
4. John Gribbin, *Essential Science, Fisika Kuantum*. Alih Bahasa: Mirza Satriawan, Ph.D. Erlangga, Jakarta, 2003.
5. Kenneth Krane, *Fisika Modern*. Terjemahan Hans J Wolspakrik, UI Press, Jakarta, , 1992
6. Kenneth S Krane, *Introductory Nuclear Physic* .John Wiley & Sons, Inc. USA, 1992
7. Morrison,M.A, *Understanding Quantum Physic*, Prentice-Hall, UK London, 1990.
8. Norbury, J.W., *General relativity & cosmology for undergraduate*. Physics department University of Wisconsin-milwaukee. USA, 1997.
9. Ronald Gautreau dan William Savin, 2006. *Schaum's OUTlines. FISIKA MODERN. Edisi Kedua*. Erlangga.
10. Carlo M. Becchi dan M. D'elia, *Introduction To The Basic Concept Of Modern Physics*, Springer, Prancis, 2007
11. Segre, *From x-ray to Quarks*, Freeman, San Francisco, 1980

BAB X

MATA UJIAN FISIKA MATEMATIKA

Deskripsi Singkat

Fisika matematika merupakan cabang ilmu yang mempelajari penerapan matematika untuk menyelesaikan persoalan fisika dan pengembangan metode matematis yang cocok untuk penerapan tersebut serta formulasi teori fisika. Fisika matematika merupakan penunjang fisika teori dan fisika komputasi.

Standar Kompetensi

Mahasiswa dapat memahami dan terampil menerapkan perangkat matematika yang diperlukan dalam mengkaji dan mempelajari ilmu Fisika khususnya yang berkaitan dengan penjabaran persamaan-persamaan dalam ilmu Fisika.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa dapat:

1. Menggunakan konsep dan perangkat deret untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika
2. Menggunakan konsep dan perangkat bilangan kompleks untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
3. Menggunakan konsep dan perangkat persamaan linier untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
4. Menggunakan konsep dan perangkat Diferensial Parsial untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
5. Menggunakan konsep dan perangkat Integral Lipat untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
6. Menggunakan konsep dan perangkat analisis vector untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika
7. Menggunakan konsep dan perangkat Deret Fourier untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.

8. Menggunakan konsep dan perangkat persamaan Diferensial untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
9. Menggunakan konsep dan perangkat Kalkulus Variasi untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
10. Menggunakan konsep dan perangkat Transformasi Koordinat untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana dalam Fisika.
11. Menggunakan konsep dan perangkat fungsi-fungsi khusus (seperti fungsi gamma dan fungsi beta) untuk menjabarkan persamaan-persamaan fungsi distribusi dalam fisika kuantum dan fisika zat padat.
12. Menggunakan konsep dan perangkat solusi deret dalam memecahkan persoalan persamaan diferensial yang tidak dapat dipecahkan dengan menggunakan persamaan diferensial biasa.
13. Menggunakan konsep dan perangkat persamaan Diferensial parsial untuk menjabarkan fungsi distribusi temperatur dan fungsi gelombang.
14. Menggunakan konsep dan perangkat persamaan diferensial bentuk lain untuk menjelaskan persamaan-persamaan Laplace, Difusi dan Poisson.
15. Menggunakan konsep dan perangkat variabel fungsi kompleks untuk menjelaskan persamaan-persamaan fungsi distribusi temperatur dalam suatu bidang atau bahan.
16. Menggunakan konsep dan perangkat Transformasi Integral untuk menjelaskan persamaan-persamaan sederhana fungsi gelombang dirac dan fungsi distribusi temperatur.

Indikator

Mahasiswa dapat:

1. Menjelaskan konsep bandul sederhana melalui pendekatan deret
2. Menjelaskan konsep persamaan kecepatan relativitas melalui pendekatan deret

3. Menerapkan perangkat bilangan kompleks untuk menentukan nilai komponen R, L, dan C pada rangkaian arus bolak-balik
4. Menerapkan perangkat persamaan linier untuk menjelaskan vektor perpindahan, kecepatan dan percepatan.
5. Menerapkan perangkat persamaan linier untuk menjelaskan sistem Hukum Kirchoff tentang system rangkaian bercabang
6. Menerapkan perangkat diferensial parsial untuk menjelaskan konsep Distribusi Temperatur pada sebuah bahan/medium
7. Menerapkan perangkat diferensial parsial untuk menjelaskan konsep-konsep termodinamika yang sederhana
8. Menerapkan perangkat integral parsial untuk menjelaskan konsep-konsep tentang Momem Inersia benda beraturan.
9. Menerapkan perangkat integral parsial untuk menjelaskan konsep-konsep tentang Pusat Massa benda beraturan.
10. Menjelaskan konsep medan melalui pendekatan analisis vektor
11. Merumuskan persamaan potensial melalui pendekatan analisis vektor
12. Merumuskan fungsi gelombang non-sinusoidal melalui pendekatan deret Fourier.
13. Merumuskan solusi persamaan getaran dengan menggunakan perangkat persamaan diferensial
14. Merumuskan solusi persamaan gelombang harmonis dengan menggunakan perangkat persamaan diferensial
15. Menjelaskan konsep tentang mekanika analisa melalui penggunaan perangkat kalkulus variasi
16. Menjelaskan prinsip-prinsip transformasi koordinat.
17. Mengoperasikan fungsi gamma.
18. Mengoperasikan fungsi beta.
19. Menerapkan fungsi khusus untuk menurunkan persamaan fungsi distribusi molekul.

20. Menyelesaikan persamaan diferensial dengan solusi deret.
21. Menjabarkan fungsi distribusi temperature pada bidang persegi dengan menggunakan konsep persamaan diferensial parsial.
22. Menjabarkan fungsi gelombang dengan menggunakan pendekatan persamaan diferensial parsial.
23. Menjabarkan fungsi distribusi temperatur pada bidang persegi dengan menggunakan konsep variable kompleks
24. Menjabarkan fungsi gelombang dengan menggunakan pendekatan variabel kompleks

Topik Inti

1. **Deret:** Deret Geometri, Deret Konvergen dan Divergen, Tes Deret Konvergen, Deret Kuasa, Deret Taylor-Mclaurin, Penerapan Deret.
2. **Bilangan Kompleks:** Komponen Bilangan Kompleks, Bidang Kompleks, Fungsi Aljabar Kompleks, Fungsi Elementeri Bilangan Kompleks, Fungsi Eksponensial dan Trigonometri Bilangan Kompleks, Fungsi Hiperbolik Bilangan Kompleks, Fungsi Logaritma Bilangan Kompleks, Akar-akar Kompleks, Fungsi invers trigonometri dan Hiperbolik Bilangan Kompleks
3. **Persamaan Linier (Tinjauan Vektor, Matriks dan Determinan),** Kumpulan persamaan Linier (Reduksi Baris), Aturan Cramers, Konsep Vektor, Persamaan Garis dan Bidang, Operasi Matriks, Kombinasi Linier, Fungsi Linier dan Operator Linier, Teori Umum Persamaan Linier, Matriks Khusus
4. **Diferensial Parsial:** Pengantar Diferensial, Diferensial Total, Diferensial Fungsi terhadap fungsi, Diferensial Implisit, Aturan Rantai, Problems maksimum dan minimum, Persoalan syarat batas, Perubahan Variabel, Aturan Leibniz'
5. **Integral Lipat:** Pengantar Integral, Integral rangkap dua dan tiga, Penerapan Integrasi, Integral Jacobians, Integral Permukaan

6. **Analisis Vektor:** Pengantar Vektor, Perkalian Vektor, Triple Product, Diferensiasi Vektor, Konsep Medan dan Gradien Skalar, Operator Nabla dan Laplace, Ungkapan Operator Nabla dan Laplace dalam sistem Koordinat Kurvilinear, Teorema Gauss, Teorema Green, Integral Garis, Teorema Stokes
7. **Deret Fourier:** Fungsi Periodik, Deret Fourier, Rata-rata Fungsi, Koefisien Fourier, Kondisi Dirichlet, Bentuk Kompleks Deret Fourier, Fungsi Ganjil dan Genap, Teorema Parseval
8. **Persamaan Diferensial Parsial:** Pengantar Persamaan Diferensial, Metode Pemisahan Variabel, Persamaan Diferensial Orde Pertama, Persamaan Diferensial Orde Kedua
9. **Kalkulus Variasi:** Pengantar, Persamaan Euler, Problem Brachistochrone, Persamaan Lagrange Problem Isoperimetric, Notasi Variasi,
10. **Transformasi Koordinat:** Pengantar, Transformasi Linier, Transformasi Orthogonal, Matriks Diagonal, Sistem Koordinat, Operator Vektor, Analisis Tensor, Tensor Cartesian, Penggunaan Tensor
11. **Fungsi Khusus:** Fungsi Faktorial, Fungsi Gamma, Fungsi Beta, Hubungan Antara Fungsi Gamma dan Beta, Formulasi Stirling
12. **Solusi Deret Persamaan Diferensial:** Persamaan Legendre, Aturan Leibniz', Formula Rodrigues, Fungsi Pembangkit Polinom Legendre, Kumpulan Fungsi Ortogonal, Ortogonal dan Normalisasi Polinom Legendre, Deret Legendre, Metode Forbenus, Fungsi Bessel, Fungsi Hermite, Fungsi Laguerre, dan Operator Ladder
13. **Persamaan Diferensial Parsial:** Persamaan Laplace, Persamaan Difusi, Persamaan Poisson
14. **Variabel Fungsi Kompleks:** Fungsi Analitik, Integral Countour, Deret Laurent, Teorema Residu, Mapping,

15. **Transformasi Integral:** Transformasi Laplace, Solusi Persamaan Diferensial dengan Transformasi Laplace, Transformasi Fourier, Teorema Parsevals (Konvolusi), Integral *Bromwich*, Fungsi *Delta Dirac*, Fungsi *Green*, Tranformasi Integral

Buku Rujukan

1. George Arfken, *Mathematical Methods For Physicists*, Third Edition, Academic Press, United State Of America, 1985
2. Mary.L.Boas, *Mathematical Methods In The Physical Science*, Second Edition, John Wiley and Sons, United Stated Of America, 1983.
3. William L.Duren Jr., *Calculus and Analytic Geometry*, Xerox College Publishing International Text Book Series, Lexington, Massachusetts, Toronto, 1972.

BAB XI

MATA UJIAN METODE KOMPUTASI FISIKA

Deskripsi Singkat

Metode komputasi fisika merupakan metode untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep dan terapan fisika melalui pemrograman komputasi

Standar Kompetensi

1. Memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan tentang komputasi fisika serta keterkaitannya sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.
2. Menggunakan media komputer sebagai alat bantu menyelesaikan persoalan fisika yang relevan dan dapat dimodelkan secara matematis.
3. Menerapkan dan memecahkan konsep visualisasi dan kasus simulasi fisika dalam kehidupan sehari-hari
4. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep dan terapan fisika melalui pemrograman komputasi.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa dapat:

1. Menjelaskan keterkaitan antara bidang ilmu sains dengan komputasi.
2. Mengoperasikan pemrograman dasar fisika dalam berbagai operator fungsi, grafik visualisasi dan simulasi secara komprehensif.
3. Menjabarkan operator dan sintak dasar pemrograman MATLAB.
4. Menerapkan beberapa statement dan teknik penulisan dasar operasi perhitungan berbagai kasus fisika.
5. Memahami perintah dasar tentang operasi array dan matriks.
6. Menjabarkan berbagai statement dasar pemrograman MATLAB tentang operator matriks dan berbagai penghasil matriks.
7. Menjabarkan statement dasar pemrograman MATLAB tentang sistem persamaan linier dalam berbagai kasus-kasus fisika.

8. Menggunakan dan mengoperasikan sintak proses input-output pada suatu program aplikasi MATLAB.
9. Membuat dan mengaplikasikan cara membuat *flowchart* program.
10. Mendeskripsikan bentuk program menggunakan proses perulangan dan percabangan dan penerapannya dalam berbagai kasus fisika.
11. Menggunakan bahasan pemrograman MATLAB tentang bentuk akar-akar persamaan polynomial dan penyelesaiannya solusinya.
12. Mendeskripsikan dan mengoperasikan melalui pemrograman MATLAB sistem operasi dan visualisasi grafik dua dimensi dan tiga dimensi dalam kasus fisika.
13. Menampilkan visualisasi dan simulasi fisika dalam komponen *graphical user interface* (GUI) dengan pemrograman MATLAB
14. Memecahkan dan menerapkan bentuk akar-akar persamaan dan nilai dan vektor eigen dengan berbagai metode melalui tutorial dan latihan pemrograman.komputasi, serta aplikasinya pada kasus fisika yang relevan
15. Memecahkan dan menerapkan konsep sistem dan model persamaan diferensial biasa dalam berbagai aplikasi permasalahan fisika.
16. Memecahkan dan menerapkan fungsi pemrograman MATLAB untuk persamaan diferensial biasa dan penerapannya dalam kasus fisika.
17. Memecahkan dan menerapkan konsep permasalahan fisika pada sistem dan model persamaan linier dan nonlinier dengan menggunakan beberapa metode matriks dalam pemrograman MATLAB
18. Memecahkan dan menerapkan konsep dasar pemrograman MATLAB tentang integrasi numerik dan penggunaannya pada beberapa metode yang berlaku.
19. Memecahkan dan menerapkan konsep dasar pemrograman MATLAB tentang persamaan diferensial parsial untuk menyelesaikan permasalahan fisika.

Indikator

Mahasiswa dapat:

1. Mendefinisikan apa itu sains dan teknologi komputasi.
2. Menjelaskan keterkaitan bidang ilmu sains dengan komputasi dan terapannya dalam kehidupan.
3. Menjelaskan definisi komputasi fisika (fisika komputasi).
4. Menjelaskan manfaat mempelajari materi fisika komputasi.
5. Mengaplikasikan ilmu komputasi fisika dengan beberapa *software* yang berkaitan khususnya pemrograman komputer *hardware* dan *software*.
6. Memahami dan mengoperasikan dasar operasi Microsoft Office.
7. Mampu mengoperasikan beberapa operator sederhana untuk memecahkan permasalahan fisika.
8. Memformulasikan teknik pembuatan grafik dan analisis perhitungan pada data kasus fisika.
9. Memvisualisasikan berbagai bentuk dan fungsi grafik.
10. Membuat program simulasi grafik.
11. Menguraikan dan mendeskripsikan ruang lingkup jendela kerja MATLAB dan tampilannya.
12. Menguraikan dan mendeskripsikan prosedur pemrograman MATLAB.
13. Memformulasikan elemen penulisan dasar pemrograman MATLAB.
14. Menjabarkan berbagai penulisan tanda baca dan mengakses suatu variabel
15. Menguasai cara bekerja dalam jendela Pemrograman MATLAB.
16. Mendeskripsikan cara penulisan dasar operasi perhitungan fisika matematika, cara penulisan tetapan bilangan (konstanta) yang berkaitan dengan besaran fisika, cara penulisan dasar operasi bilangan kompleks dan aplikasinya dalam kasus fisika, dasar fungsi operasi trigonometri, fungsi eksponensial dan fungsi pembulatan dan sisa.

17. Menguraikan dan menguasai konsep dasar pemrograman array dan matriks.
18. Menguasai konsep pemrograman tentang statement dalam melakukan pengalamatan array.
19. Menguasai konsep dan teknik membentuk array.
20. Menguasai konsep orientasi array dan berbagai elemen array.
21. Menampilkan dan mengoperasikan cara memanipulasi array.
22. Menguraikan bentuk-bentuk matriks sebagai dasar pemrograman MATLAB
23. Menganalisis dan mendeskripsikan secara analisis perhitungan dan pemrograman operasi matriks.
24. Mengoperasikan beberapa operator-operator dasar matriks dalam pemrograman MATLAB.
25. Mengoperasikan berbagai fungsi penghasil matriks dalam pemrograman MATLAB.
26. Menguasai dan menerapkan bentuk persamaan simultan linier (SPL) pada kasus-kasus sederhana melalui pemrograman.
27. Menerapkan komputasi fisika dengan menggunakan sistem persamaan linier.
28. Menganalisis dan menerapkan sistem persamaan linier dalam berbagai kasus pemrograman fisika misalnya kasus kelistrikan dan sebagainya.
29. Menguasai konsep pemrograman tentang perintah dasar membuat program sederhana dengan menggunakan statement input dan output.
30. Menerapkan persamaan-persamaan dasar fisika ke dalam perhitungan program komputasi fisika.
31. Menguasai konsep aliran proses program (algoritma pemrograman).
32. Membuat flowchart dan algoritma program.
33. Memahami konsep dasar tentang kontrol program.
34. Membuat program proses perulangan menggunakan *loop for* dan *loop while*.
35. Membuat program proses percabangan menggunakan statement *if...else...if* dan statement *switch case*.

36. Menerapkan berbagai kasus fisika dari proses perulangan dan percabangan.
37. Menjelaskan definisi akar-akar polynomial.
38. Melakukan operasi pembagian dan penjumlahan polynomial.
39. Melakukan operasi program diferensial (turunan).
40. Membuat program *curva fitting* polynomial.
41. Menguasai evaluasi polynomial program.
42. Mengetahui teknik pengaturan dan variasi grafik;
43. Menguasai sintak dasar program visualisasi grafik dua dimensi (2D);
44. Membuat program sederhana dengan fungsi gelombang sinus, cosinus, tangent, secan dan cotangent dengan sudut yang sesuai dan memahami hasil eksekusinya.
45. Membuat aplikasi program melalui hasil data eksperimen yang dicobakan.
46. Membuat program visualisasi gelombang dua dimensi pada beberapa fungsi yang ditentukan untuk kasus-kasus penerapan fisika misalnya fungsi stem, fungsi stairs, fungsi bar, fungsi polar plot, fungsi errorbar dan fungsi demo dan memahami hasil eksekusinya.
47. Menguasai sintak dasar program visualisasi grafik tiga dimensi (3D).
48. Membuat program visualisasi tiga dimensi (3D) pada beberapa fungsi yang ditentukan untuk kasus penerapan fisika.
49. Mampu membuat program visualisasi 3D dengan menggunakan metode *switch-case* dari beberapa fungsi yang ditentukan untuk kasus penerapan fisika.
50. Mampu memetakan gambar visualisasi dalam koordinat 3D pada beberapa fungsi yang ditentukan
51. Terampil membuat program visualisasi dua dimensi dan tiga dimensi untuk kasus-kasus fisika.
52. Terampil membuat program dan simulasi fisika dengan menggunakan graphical user interface.
53. Terampil memecahkan akar-akar persamaan polinomial dengan berbagai metode dalam tinjauan kasus- kasus fisika sederhana.

54. Terampil memecahkan persoalan nilai dan vektor eigen untuk meninjau kasus fisika melalui tutorial dan latihan pemrograman.
55. Terampil menyelesaikan Persamaan Diferensi Parsial Parabolic (persamaan difusi) dengan berbagai metode melalui pemrograman.
56. Terampil memecahkan bentuk integral analitik dan representasi titik data dengan berbagai metode melalui tutorial dan latihan pemrograman.komputasi, serta aplikasinya pada kasus fisika yang relevan.
57. Terampil membuat program dan latihan pemrograman persamaan diferensial biasa untuk menyelesaikan berbagai permasalahan kasus fisika misalnya gerak peluru, gerak bandul, gerak jatuh bebas dan gerak orbit planet.
58. Terampil membuat program dan latihan pemrograman sistem persamaan linier dan non linier untuk menyelesaikan permasalahan kasus fisika dengan menggunakan beberapa metode yaitu Gauss-jordan, Sapuan-Ganda, Jacobi dan Gaus-Siedal.
59. Terampil membuat program dan latihan pemrograman integrasi numerik dengan beberapa metode yang ada.
60. Terampil menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan metode deferensiasi.
61. Terampil membuat program dan latihan pemrograman persamaan diferensial parsial untuk menyelesaikan permasalahan kasus fisika persamaan gelombang, difusi, *Laplace*, *Poisson* dan *Schrodinger*.

Pokok Bahasan

1. Pengantar Pemrograman Komputasi
2. Pemrograman Dasar
3. Dasar-Dasar Pemrograman MATHLAB
4. Operator-Operator Pemrograman MATHLAB
5. Operasi Dasar Matriks dan Vektor dan Sistem Persamaan Linier (Dasar)
6. Input-Output Program dan Kontrol Program

7. Akar-Akar dan Karakteristik Polynomial
8. Visualisasi Grafik Dua Dimensi (2D) dan Aplikasinya
9. Visualisasi Grafik Tiga Dimensi (3D) Dan Aplikasinya
10. Graphical User Interface (GUI) dan Aplikasinya.
11. Akar-Akar Persamaan
12. Nilai dan Vektor Eigen
13. Persamaan Diferensial Biasa
14. Sistem Persamaan Linear dan Non Linear (Lanjutan)
15. Integrasi Numerik
16. Integrasi dan Diferensiasi
17. Persamaan Diferensial Parsial
18. Simulasi dan Program Fisika (Terapan)

Buku Rujukan

1. Mathews, John H. 1992. *Numerical Methods for Mathematics, science and Engineering*, 2nd ed, Prentice Hall, EC, New Jersey
2. Aminuddin, Jamrud. 2008. *Dasar-dasar Fisika Komputasi Menggunakan MATLAB..* Gramedia: Yogyakarta
3. Cook, David M. 2003. *Computation and Problem Solving in Undergraduate Physics*.
4. Etter, D.M. 1993. *Engineering Problem Solving with MATLAB*. Prentice Hall. Englewood Cliff. New Jersey 07632
5. Giancoli, Douglas C.,. 2001. *Fisika*. Jilid 1. Ed. 5. Jakarta: Erlangga.
6. Gunaidi, A.A.,. 2006. *The Shortcut of MATLAB Programming*. Bandung: Informatika.
7. Geral, Curtis F, Wheatley, Patrick O. 1994. *Applied Numerical Analysis*, 5th ed, Addison Wesley Pub Company Akai, Terrence J. 1994. *Applied Numerical Methods for Engineers*, John Wiley & Son inc.
8. Halliday, David & Robert Resnick. 1990. *Fisika Jilid 1 dan 2* (Alih bahasa: Pantur Silaban dan Erwin Sucipto), Edisi ke-3. Jakarta: Erlangga.

9. Muh. Said L, *Penuntun Praktikum Metode Komputasi Fisika*, Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Fisika 1 tahun 2014.
10. Muh. Said L, 2014, *Fisika Komputasi (Dasar Pemrograman MATLAB)*, Alauddin Press University.
11. Suarga, 2006. *Fisika Komputasi Solusi Problema Fisika dengan Matlab*, Andi: Yogyakarta.
12. Buku-buku lain yang relevan/dianjurkan.

BAB XII

MATA UJIAN TERMODINAMIKA

Deskripsi Singkat

Materi mata ujian termodinamika ini merupakan salah satu materi yang wajib diujikan pada mata kuliah komprehensif. Materi ini berisi tentang Konsep-konsep dasar termodinamika, koordinat-koordinat termodinamika, matematika untuk termodinamika, sifat-sifat zat murni, temperatur dan hukum ke-nol termodinamika, sistem dan persamaan keadaan, usaha mekanik eksternal, panas dan hukum pertama termodinamika untuk sistem tertutup dan sistem terbuka, hukum kedua termodinamika dan terapannya pada motor bakar dan mesin pendingin, siklus Carnot dan reversibilitas, entropi.

Standar Kompetensi

Mahasiswa diharapkan mampu :

- Menerapkan konsep termodinamika dan hukum ke nol termodinamika dalam bidang sains dan teknologi
- Menerapkan hukum I Termodinamika dalam bidang sains dan teknologi
- Menerapkan hukum I Termodinamika dalam bidang sains dan teknologi

Kompetensi Dasar

Mahasiswa diharapkan dapat:

7. Menjelaskan konsep dasar dan hukum ke-nol termodinamika
8. menganalisis persamaan keadaan sistem termodinamika
9. Menjelaskan konsep kerja untuk sistem termodinamika
10. Menjelaskan konsep kalor dan energi dan hubungannya dengan hukum I termodinamika
11. Memahami kosep perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari
12. Memahami hukum II Termodinamika.
13. Memahami kerja reversible dan irreversibilitas
14. Memahami dan menjelaskan konsep analisis siklus termodinamika

Indikator

Mahasiswa diharapkan mampu:

17. Mahasiswa menjelaskan koordinat termodinamika.
18. Mahasiswa menguraikan perubahan zat murni
19. Mahasiswa dapat menggambarkan diagram P-V-T
20. Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis thermometer
21. Mahasiswa mampu menganalisis skala satuan suhu
22. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis persamaan keadaan sistem
23. Mahasiswa mampu menurunkan persamaan keadaan gas ideal
24. Mahasiswa mampu mengaplikasikan persamaan keadaan gas ideal dalam kehidupan sehari-hari
25. Menjelaskan konsep kerja
26. Mampu menjelaskan rumusan kerja untuk sejumlah sistem termodinamika
27. Menginterpretasikan kerja yang dilakukan dalam dua proses yang irreversibel
28. Menjelaskan konsep kerja
29. Mampu menjelaskan rumusan kerja untuk sejumlah sistem termodinamika
30. Menginterpretasikan kerja yang dilakukan dalam dua proses yang irreversible
31. Mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis perpindahan panas
32. Mahasiswa mampu menganalisis proses perpindahan panas
33. Mahasiswa mampu menerapkan perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari
34. Mahasiswa mampu menjelaskan definisi hukum II Termodinamika
35. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep hukum II termodinamika
36. Memahami konsep entropi dan keseimbangan
37. Memahami pengertian kerja reversibel dan kerja reversibel keseimbangan
38. Mahasiswa mampu memahami konsep irreversibilitas, daya guna dan keseimbangan
39. Memahami konsep ideal dan analisis siklus termodinamika
40. Menjelaskan analisis siklus Carnot dan reversibilitas

41. Menjelaskan analisis siklus otto –siklus ideal
42. Menjelaskan analisis siklus diesel-siklus ideal

Pokok Bahasan

7. Konsep dasar dan hukum ke-nol termodinamika
8. Sistem termodinamika
9. Konsep kerja untuk sistem termodinamika
10. Sifat-sifat zat murni
11. Suhu dan hukum ke-nol termodinamika
12. Konsep kalor dan energi dan hubungannya dengan hukum I termodinamika
13. Perpindahan panas
14. Hukum II termodinamika
15. Kerja reversible dan irreversibilitas
16. Konsep analisis siklus termodinamika

Sub Pokok Bahasan

VII. Konsep dasar dan hukum ke-nol termodinamika

- 1) Koordinat/besaran termodinamika
- 2) Matematika untuk termodinamika
- 3) Sifat-sifat zat murni
- 4) Suhu dan hukum ke-nol termodinamika
- 5) Persamaan keadaan zat murni dan gas ideal
- 6) Hukum-hukum gas ideal
- 7) Proses termodinamika
- 8) Persamaan keadaan sistem selain P-V-T

VIII. Konsep kerja untuk sistem termodinamika

- 1) Proses kuasistatik
- 2) Kerja dalam dan kerja luar
- 3) Kerja pada sistem P-V-T
- 4) Kerja pada sistem nonP-V-T
- 5) Kerja dalam dua proses irreversibel

IX. Konsep kalor dan energi dan hubungannya dengan hukum I termodinamika

- 1) Perpindahan energi dan kalor
- 2) Kalor spesifik
- 3) Kalor transformasi
- 4) Entalpi
- 5) Hubungan antar teori kinetik dan termodinamika
- 6) Energi potensial, energi kinetik dan energi dalam

- 7) Hukum kekekalan energi
- 8) Penerapan hukum I pada sistem tertutup
- 9) Proses aliran keadaan tunak
- 10) Penerapan persamaan energi keadaan tunak
- 11) Proses aliran tak tunak
- 12) Perbandingan persamaan energi keadaan tunak untuk volume atur dengan persamaan gerak mekanika fluida

X. Kosep perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari

- 1) Pengantar hukum-hukum Newton tentang gerak
- 2) Aplikasi gaya konstan
- 3) Gaya bergantung waktu
- 4) Gaya bergantung kecepatan
- 5) Gaya konservatif dan energi potensial
- 6) Konduksi
- 7) Konveksi
- 8) Radiasi

XI. Hukum II Termodinamika

- 1) Hukum II termodinamika
- 2) Entropi
- 3) Diagram temperature entropi
- 4) perubahan entropi untuk volume atur
- 5) Prinsip kenaikan entropi
- 6) Perumusan matematika hukum II

XII. reversible dan irreversibilitas

- 1) Kerja reversible lawan irreversible
- 2) Kerja reversible dalam proses non aliran
- 3) Kerja reversible dalam proses aliran keadaan tunak
- 4) Daya guna
- 5) Interaksi kalor dengan reservoir termal
- 6) Efisiensi hukum kedua
- 7) Energi bebas Helmholtz dan Gibss
- 8) Potensial kimiawi
- 9) Jenis-jenis keseimbangan

XIII. Konsep analisis siklus termodinamika

- 1) Proses ideal
- 2) Siklus kompresor bolak balik

- 3) Siklus ulang panas
- 4) Siklus regenerates
- 5) Motor pembakaran dalam bolak-balik
- 6) Siklus Carnot
- 7) Prinsip carnot
- 8) mesin pendingin
- 9) pompa panas Carnot
- 10) Siklus otto
- 11) Siklus diesel
- 12) Mesin pendingin
- 13) persamaan Maxwell
- 14) Hubungan umum untuk dU , dS , dH , dG , dF , C_v , dan C_p , U , S , H , berbagai gas

Buku Rujukan

- 1) Yunus A.Cengel and Michael Boles.1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill,Inc.
- 2) Mark W.Zemansky and Richard H.Dittman. 1982. Heat and Thermodynamics, Sixth Edition, McGraw-Hill,Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong.1986. Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).
- 3) Paul A Tipler.1991. Physics for Scientits and Engineers, Third Edition, Worth Publisher,inc.Diterjemahkan kedalamBahasa Indonesia oleh Lea Prasetio and Rahmad W Adi.1998. Fisika untuk Sains dan Teknik, Edisi ketiga, Jilid I, Erlangga.
- 4) Darmawan.1980. Termodinamika, FMIPA ITB.
- 5) Dimiski Hadi.1993. Termodinamika. Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- 6) A.Saad, Michel. Termodinamika prinsip dan aplikasi jilid1. PT. Prenhalindo.

BAB XIII

KONSEP INTEGRASI KEISLAMAN

Deskripsi Singkat

Ayat yang pertama kali diturunkan oleh Allah SWT kepada nabi Muhammad SAW adalah surah Al Alaq ayat 1-5. Ayat ini diawali dengan kata *Iqra'*. Para ulama memberikan penjelasan mengenai makna *iqra'*. Berdasarkan beberapa pendapat para ulama, dapat disimpulkan bahwa makna *iqra'* adalah membaca segala sesuatu yang ada di hadapan kita, baik itu berupa tulisan atau bacaan, ayat-ayat suci Al Qur'an, peristiwa-peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, fenomena alam, maupun dunia seisinya (alam semesta). Dan bahwa membaca tidak cukup jika hanya dilakukan sekali saja, membaca harus dilakukan secara berulang-ulang agar bisa sampai pada tingkat pemahaman yang mendalam serta membekas dalam jiwa.

Ayat tersebut juga menunjukkan bahwa Allah SWT adalah pencipta dan manusia diperintahkan untuk mempelajari ciptaan Allah SWT. Semakin tinggi “pembacaan” semakin terbuka rahasia-rahasia alam dan semakin berkembang ilmu pengetahuan. Cara memperoleh pengetahuan dijelaskan pada ayat 4 dan 5 yaitu *bilqalam* (diupayakan) dan *maa lam ya'lam* (diberi). Ilmu yang diberi disebut dengan wahyu yang terdiri dari Aqidah-iman, ibadah-islam, dan akhlaq-ihsan. Sedangkan untuk memperoleh “ilmu yang diupayakan” haruslah bersumber dari Al Qur'an, Hadis, dan Ijtihad. Dengan demikian akan melahirkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang terintegrasi dengan nilai-nilai keislaman termasuk di dalamnya ilmu Fisika. Kajian Fisika yang terintegrasi keislaman harus bersumber dari Al Qur'an, hadis, dan ijtihad, dan pengembangan fisika juga berdasarkan sumber tersebut. Sehingga prodi Fisika UIN Alauddin senantiasa menggunakan ketiga sumber tersebut untuk mengkaji dasar-dasar fisika dan mengembangkan/menerapkan ilmu fisika menjadi teknologi.

Indikator

1. Mahasiswa prodi Fisika dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar keislaman (aqidah, ibadah, akhlaq) dan diharapkan dapat mengaplikasikan/mempraktekkan dalam kehidupan sehari-hari (teori dan praktek).
2. Mahasiswa prodi Fisika dapat membaca Alqur'an dengan lancar dan benar.
3. Mahasiswa prodi Fisika dapat memberikan contoh-contoh kajian dalam ilmu Fisika yang bersumber/sejalan dengan Al Qur'an, Hadis Nabi Muhammad SAW, dan Ijtihad.
4. Mahasiswa prodi Fisika dapat memberikan contoh-contoh pengembangan ilmu fisika/penelitian yang bersumber dari Al Qur'an, hadis Nabi, dan Ijtihad.
5. Mahasiswa prodi Fisika dapat menghafal ayat-ayat Al Qur'an dan hadis nabi terkait bidang Fisika.
6. Mahasiswa prodi Fisika dapat menghafal Al qur'an dengan lancar dan benar seluruh surah yang terdapat pada juz 30

Daftar Rujukan

1. Al Qur'an dan Tafsir Alqur'an
2. Kitab-kitab hadis
3. Buku-buku yang relevan