



UIN SUNAN KALIJAGA

PROGRAM STUDI FISIKA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH: Fisika Medis	KODE MATA KULIAH:	RUMPUN MATA KULIAH:	BOBOT (SKS): 3	SEMESTER: VI (enam)	TANGGAL PENYUSUNAN: Oktober 2020
OTORISASI	DOSEN PENGEMBANG RPS: Dr. Nita Handayani, M.Si	KOORDINATOR RMK:			Ka Prodi: Anis Yuniati, Ph.D
CAPAIAN PEMBELAJARAN	CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep-konsep teoritis dan prinsip-prinsip pokok fisika klasik dan fisika modern 2. Menguasai pengetahuan tentang teknologi yang berdasarkan fisika dan penerapannya 3. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya 4. Mampu merumuskan gejala dan masalah fisis melalui analisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen 			
	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep fisika yang dapat diaplikasikan dalam bidang fisika medis seperti biomekanika, biofluida dan sinyal elektrofisiologi. 			

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai macam instrumentasi medis yang umum digunakan seperti mammography, USG, CT Scan, MRI. 3. Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi radiasi pengion dan radiasi non pengion pada bidang kedokteran nuklir, radioterapi dan radiodiagnostik. 	
--	--	--	--

DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH:	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan untuk bidang minat Fisika Medis. Mata kuliah ini membahas tentang kajian dan aplikasi ilmu fisika dalam bidang medis. Pembahasannya mencakup biomekanika, mekanika biofluida, sinyal fisiologis dan pengenalan instrumentasi yang digunakan dalam bidang medis. Mata kuliah ini sebagai pengantar sebelum mengambil Mata Kuliah Fisika Kedokteran Nuklir dan Fisika Radioterapi. Sehingga disajikan materi pendahuluan tentang aplikasi radiasi dalam bidang kedokteran nuklir, radioterapi dan radiodiagnostik.
MATERI PEMBELAJARAN/POKOK BAHASAN:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penemuan bidang Fisika Medis 2. Biomekanika 3. Mekanika Biofluida 4. Sinyal Elektrofisiologis 5. Instrumentasi Biomedis 6. Radioisotop dan Pengantar Kedokteran Nuklir 7. Radiasi Pengion: Dosis dan Paparan, Standard an Proteksi 8. Radiasi Elektromagnetik Non Pengion 9. Pengantar Aplikasi Radiasi dalam Radioterapi 10. Pengantar Aplikasi Radiasi dalam Radiodiagnostik
PUSTAKA	UTAMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muhammed Maqbool, <i>An Introduction to Medical Physics</i>, Springer International Publishing, 2017 2. B.H. Brown, R.H. Smallwood, D.C. Barber, P.V. Lawford and D.R. Hose, <i>Medical Physics and Medical Engineering</i>, Institute of Physics Publishing, 1999 3. Herman Chamber, Thomas Johnson, <i>Introduction to Health Physics: Fourth Edition</i>, McGraw-Hill Medical, 2008
	PENDUKUNG

	1. Bambang Murdoko Eka Jati, <i>Pengantar Fisika Kedokteran</i> , Gadjah Mada University Press, 2019
MEDIA PEMBELAJARAN	LCD, laptop, papan tulis
TEAM TEACHING	1. Dr. Nita Handayani, M.Si
MATA KULIAH SYARAT	Anatomi dan Fisiologi (Ambil)

MINGGU KE	SUB CP MK (SEBAGAI KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN)	INDIKATOR	KRITERIA DAN BENTUK PENILAIAN	METODE PEMBELAJARAN	MATERI PEMBELAJARAN	BOBOT PENILAIAN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Memahami dan menguasai konsep-konsep fisika dan penemuan bidang fisika yang diaplikasikan dalam fisika medis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan penemuan-penemuan bidang fisika medis ○ Mahasiswa mampu menjelaskan sejarah penemuan sinar-X oleh Wilhelm Rontgen ○ Mahasiswa mampu menjelaskan sejarah penemuan radioaktivitas oleh Henri Becquerel ○ Mahasiswa mampu menjelaskan penemuan Radium oleh Pierre dan Marie Curie 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Discussion 	Penemuan bidang Fisika Medis: Sejarah Penemuan Sinar-X, Radioaktivitas Alam, Radioisotop Radium	6 %
2	Memahami dan menguasai konsep-konsep biomekanika dan aplikasinya dalam bidang medis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat material ○ Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kesetimbangan gaya dan menjabarkan persamaannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Learning start with a question - Ceramah - Discussion 	Biomekanika: Sifat-Sifat Material, Kesetimbangan Gaya, Tegangan dan Regangan, Mekanika Usaha	7 %

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menganalisis tegangan dan regangan ○ Mahasiswa mampu menganalisis mekanika usaha dan energy ○ Mahasiswa mampu menjabarkan kinematika dan kuantitas gerak 			dan Energi, Kiematika Gerak	
3	Memahami dan menguasai konsep-konsep mekanika biofluida dan aplikasinya dalam bidang medis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan konsep gerak aliran fluida ○ Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep tekanan pada pengukuran tekanan darah ○ Mahasiswa mampu menerapkan konsep dinamika fluida pada proses pernafasan dan sirkulasi darah 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pembuatan Makalah 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Diskusi - Tanya Jawab 	Mekanika Biofluida: Konsep Tekanan dalam Tubuh, Konsep Dasar Dinamika Fluida,	7 %
4	Memahami dan menguasai konsep elektrofisiologi dan aplikasinya dalam bidang medis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan tentang sistem saraf dan komunikasi neural ○ Mahasiswa mampu menjelaskan konduksi syaraf dan membrane ○ Mahasiswa mampu menjelaskan potensial aksi otot ○ Mahasiswa mampu menjabarkan pengukuran sinyal EKG, EEG dan EMG 	<ul style="list-style-type: none"> ● Penugasan Kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Learning start with a question - Ceramah - Discussion 	Sinyal Fisiologis: Sistem Syaraf dan Komunikasi Neural, Potensial Aksi, Prinsip Dasar Sinyal Elektrofisiologi EKG, EEG dan EMG	8 %
5	Memahami dan menguasai prinsip kerja instrumen medis (Bagian 1: Mammography dan USG)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan tentang interaksi radiasi dengan jaringan tubuh 	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Problem based learning 	Instrumentasi Biomedis: Teknologi Mammography dan Ultrasonography,	8 %

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja pencitraan dengan mammography ○ Mahasiswa mampu menjelaskan konsep akustik (gelombang ultrasonic dan efek Doppler) ○ Mahasiswa mampu menjabarkan proses akuisi citra ultrasonic pada USG 		- Discussion	Konsep dasar dan Cara Kerjanya	
6	Memahami dan menguasai prinsip kerja instrumen medis (Bagian 2: Computed Tomography (CT) Scan) dan aplikasinya	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan sejarah perkembangan CT ○ Mahasiswa mampu menjelaskan komponen utama CT dan prinsip kerja CT Scan ○ Mahasiswa mampu menjelaskan besaran-besaran yang digunakan dalam CT (CT Number, Hounsfield Unit, dan Gray Scale) ○ Mampu menjelaskan teknik rekonstruksi citra dan proyeksi balik ○ Mampu menjelaskan tentang kualitas citra dan artifak citra 	<ul style="list-style-type: none"> ● Penugasan Kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Learning start with a question - Ceramah - Discussion 	Instrumentasi Biomedis Computed Tomography (CT Scan): Sejarah Perkembangan, Komponen Utama dan Prinsip Kerja CT Scan, Tekniki Rekonstruksi Citra dan Kualitas Citra	7 %
7	Memahami dan menguasai prinsip kerja instrumen medis (Bagian 3: Magnetic Resonance Imaging (MRI) dan aplikasinya)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja pencitraan dengan MRI ○ Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kontras dalam MRI ○ Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan antara physiological dan functional MRI 	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Discussion 	Instrumentasi Biomedis Magnetic Resonance Imaging (MRI): Prinsip Kerja, Kontras dalam MRI, Physiological dan Functional MRI	7 %

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjabarkan aplikasi MRI ke depan 				
8	Memahami dan menguasai konsep dan aplikasi radiasi dalam bidang kedokteran nuklir	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan radiasi dalam kedokteran nuklir ○ Mahasiswa mampu menjabarkan macam-macam detector radiasi yang digunakan dalam kedokteran nuklir ○ Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai jenis radioisotope yang digunakan untuk diagnose dan terapi di kedokteran nuklir ○ Mahasiswa mampu menjelaskan instrumentas medis yang digunakan dalam kedokteran nuklir 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquiring minds want to know - Ceramah - Discussion 	Radioisotop dan Pengantar Kedokteran Nuklir: Pemanfaatn radiasi, Detektor Radiasi, Radioisotope Untuk Diagnosa dan Terapi, Instrumentasi Medis untuk Kedokteran Nuklir	7 %
9	Memahami dan menguasai konsep dasar dari radiasi pengion: dosis dan paparan (pengukuran, standar dan proteksi)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan proses interaksi radiasi pengion dengan medium ○ Mahasiswa mampu menghitung dosis dan paparan radiasi ○ Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode pengukuran untuk radiasi pengion 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Discussion 	Radiasi Pengion: Dosis dan Paparan, Standard dan Proteksi, Metode Pengukuran Radiasi Pengion	7 %
10	Memahami dan menguasai konsep dasar dari radiasi elektromagnetik non pengion dan efek biologis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan spectrum radiasi elektromagnetik non pengion 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquiring minds want to know - Ceramah - Discussion 	Radiasi Elektromagnetik Non Pengion	8 %

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan efek biologis dari medan listrik frekuensi rendah ○ Mahasiswa mampu menjelaskan efek biologis medan listrik frekuensi tinggi seperti IR dan UV ○ Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana perubahan sifat kelistrikan jaringan tubuh terhadap frekuensi ○ Mahasiswa mampu menganalisis tentang beberapa isu keselamatan dalam penggunaan peralatan elektromedis 				
11	Memahami dan menguasai aplikasi radiasi dalam radioterapi: External Beam radiotherapy (EBRT)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan produksi sinar-X ○ Mahasiswa mampu menjelaskan kualitas berkas radioterapi yang berasal dari mesin Co-60 dan Linac ○ Mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan neutron, proton dan partikel berat untuk radioterapi 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquiring minds want to know - Ceramah - Discussion 	Aplikasi Radiasi dalam Radioterapi : Teknik External Beam Radiotherapy (EBRT)	7 %
12	Memahami dan menguasai aplikasi radiasi dalam radioterapi: Brachytherapy	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar brachytherapy ○ Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai jenis radionuklida yang digunakan dalam brachytherapy ○ Mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan radiasi sinar-X dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Mandiri • Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Learning start with a question - Ceramah - Discussion 	Aplikasi Radiasi dalam Radioterapi: Penggunaan radionuklida, sinar-X dan sinar gamma dalam Teknik Brachytherapy	7 %

		sinar gamma dalam brachytherapy				
13	Memahami dan menguasai aplikasi radiasi dalam bidang radiodiagnostik	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan sinar-X dalam radiografi digital ○ Mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan sinar-X dalam CT Scan ○ Mahasiswa mampu menjelaskan produksi sinar-X dalam piranti CT Scan 	<ul style="list-style-type: none"> ● Penugasan Mandiri ● Latihan Soal 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Discussion 	Aplikasi Radiasi dalam Radiodiagnostik: Pemanfaatan Sinar-X dalam Radiografi Digital dan CT Scan	6 %
14	Memahami dan menguasai aplikasi radiasi dalam bidang radiodiagnostik	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan sinar-X dalam teknik fluoroscopy ○ Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja mesin fluoroscopy ○ Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur pemeriksaan dengan fluoroscopy ○ Mahasiswa mampu menjelaskan efek samping pemeriksaan dengan fluoroscopy 	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentasi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentasi - Ceramah - Diskusi 	Aplikasi Radiasi dalam Radiodiagnostik: Teknik Fluoroscopy	8 %

Integrasi-Interkoneksi

1. Matakuliah pendukung integrasi-interkoneksi: Ulum Al Quran, Ulum Al Hadits, Islam dan Sosial Humaniora
2. Level integrasi-interkoneksi
 - a. Materi
 - b. Metodologi
3. Proses integrasi-interkoneksi

Disusun oleh:	Diperiksa oleh:		Disahkan oleh:
Dosen Pengampu	Penanggungjawab Keilmuan	Ketua Program Stud	Dekan
(Dr. Nita Handayani, M.Si)	(Dr. Nita Handayani, M.Si)	(Anis Yuniati, M.Si, Ph.D)	(Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si)