

Program Studi
INSTRUMENTASI

7.4 Program Studi S1-Instrumentasi

7.4.1 Pendahuluan

Istilah instrumentasi berasal dari kata instrument atau peralatan. Sehingga secara khusus instrumentasi merupakan suatu bidang keahlian yang berkaitan dengan pengembangan peralatan, khususnya peralatan untuk pengukuran dan pengendalian. Bidang keahlian Instrumentasi yang merupakan bidang multidisiplin memerlukan pengetahuan komprehensif yang meliputi aspek dasar sains (khususnya Fisika) dan aplikasinya dalam sebuah perangkat (instrumen). Bidang ini menjadi signifikan khususnya dalam dunia modern yang banyak mempergunakan peralatan dalam mendukung aktivitas manusia.

Dewasa ini, pengetahuan dan teknologi yang mendukung sistem-sistem peralatan ukur dan kendali dari yang sederhana dan kompleks dibangun menggunakan sistem elektronik, optik dan pneumatik (mekanik). Sehingga keahlian yang dikembangkan dalam bidang instrumentasi difokuskan pada tiga hal tersebut. Untuk membangun knowledge dan skill sebagai sarjana bidang instrumentasi, mahasiswa akan mempelajari dasar-dasar ilmu Fisika, khususnya yang berkaitan dengan mekanika, gelombang, optika dan elektromagnetika baik secara teori maupun praktek. Selanjutnya mahasiswa akan mempelajari bagaimana instrumen bekerja melalui pengetahuan dalam bidang bahan (sensor dan aktuator), elektronika analog dan digital, perangkat mikrokontroler dan komputer (hardware dan software), sistem optik (lensa, serat optik, perangkat-perangkat optika modern), sistem mekanik dan pneumatik), serta bagaimana signal/informasi harus diolah dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan mempelajari pengetahuan dan ketrampilan tersebut mahasiswa akan mengerti bagaimana sebuah instrument bekerja dan disusun serta bagaimana bagian-bagian penyusun instrument bekerja.

Berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki mahasiswa akan belajar merancang dan mengimplemetasikan suatu instrumen untuk pengukuran ataupun pengendalian untuk aplikasi di bidang kesehatan (alat-alat monitoring dan terapi kesehatan), industry (monitoring dan pengendalian proses industri), lingkungan (pengukuran parameter lingkungan) dan bidang-bidang lain sebagai bagian dari tugas akhirnya. Sebagai contoh antara lain adalah : sistem sensor untuk pengukuran besaran fisis (pergeseran, tekanan, gaya, kecepatan, percepatan, suhu, kelembaban dll), alat untuk memberikan peringatan dini banjir, alat ukur suhu secara non kontak, sistem pengukur getaran jembatan, sensor deteksi dini berdasarkan prinsip imunologi, alat pencatatan data untuk remote area, alat untuk deposisi lapisan, sistem telemetri data pengukuran gunung berapi, alat ukur pencemaran udara, kelembaban tanah, alat ukur kekeruhan air, sensor gas, sensor tekanan, biosensor dll dalam berbagai bidang aplikasi.

Lulusan dari program studi instrumentasi akan memiliki pengetahuan dan ketrampilan teori dan praktek yang memadai tentang bagaimana sistem pengukuran (*measurement*) dan pengendalian (*control system*) bekerja dan bagaimana membangun sistem instrumen dengan mengembangkan pemahaman atas mekanisme kerja dari sebuah perangkat menggunakan hukum-hukum dasar yang mendasari bekerjanya perangkat dan bagian-bagian penyusun dari perangkat (instrument) secara komprehensif. Lulusan akan memiliki bekal untuk dapat bekerja langsung pada bidang-bidang yang sesuai dengan keahliannya dan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Magister)

7.4.2 Tujuan, Visi, Dan Misi

Tujuan Pendidikan Program Studi S1 Instrumentasi di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya ini adalah:

1. Turut serta mencerdaskan kehidupan bangsa.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya.
3. Memenuhi kebutuhan tenaga ahli dan trampil dalam bidang instrumentasi baik untuk kepentingan industri, medis, eksplorasi dan pengelolaan sumber daya alam, material fisis, sistem pengujian dan pengukuran maupun balai penelitian dan standarisasi.
4. Mengoptimalkan sumber daya yang ada di jurusan Fisika (SDM, sarana dan prasarana).

Visi dari Program Studi S1 Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya adalah:

Menjadi sebuah program studi unggulan nasional dalam penyelenggaraan pendidikan instrumentasi dan berkontribusi positif bagi pengembangan sains dan teknologi sesuai dengan standar internasional.

Misi Program Studi Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya adalah:

1. Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa melalui pembelajaran ilmu instrumentasi.
2. Melaksanakan pendidikan instrumentasi secara profesional dan berstandar internasional pada level S1.
3. Mengembangkan riset di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya untuk menemukan metode-metode baru dan menghasilkan karya teknologi baru yang berkualitas.
4. Mengimplementasikan hasil riset untuk kepentingan pengembangan sains dan teknologi dalam bidang instrumentasi industri, instrumentasi medis, eksplorasi dan pengelolaan sumber daya alam.

7.4.3 Learning Outcome Dan Kompetensi Program Studi

Instrumentasi merupakan salah satu bidang ilmu yang diperlukan dalam berbagai aspek kehidupan modern yang sebagian sangat besar dalam aktifitasnya melibatkan penggunaan instrumen (peralatan). Instrumen yang dimaksud adalah perangkat untuk pengukuran (measurement) dan perangkat untuk pengendalian sebuah proses (control system). Bidang keahlian Instrumentasi yang merupakan bidang multidisiplin memerlukan pengetahuan komprehensif yang meliputi aspek dasar sains (khususnya Fisika) dan aplikasinya dalam sebuah perangkat (instrumen). Bidang ini menjadi signifikan khususnya dalam dunia modern yang banyak mempergunakan peralatan dalam mendukung aktivitas manusia. Istilah instrumentasi berasal dari kata instrument atau peralatan. Sehingga secara khusus instrumentasi merupakan suatu bidang keahlian yang berkaitan dengan pengembangan peralatan, khususnya untuk peralatan pengukuran dan pengendalian. Dewasa ini, pengetahuan dan teknologi yang mendukung sistem-sistem peralatan ukur dan kendali dari yang sederhana dan kompleks dibangun menggunakan sistem elektronik, optik dan pneumatik (mekanik). Sehingga keahlian yang dikembangkan dalam bidang instrumentasi difokuskan pada tiga hal tersebut.

Mahasiswa akan mempelajari bagaimana gejala alam (informasi dari alam) dideteksi dengan menggunakan sensor, bagaimana mengolah signal keluarannya dan mengubahnya menjadi suatu bentuk informasi yang dapat difahami oleh manusia, mentransmisikan atau menggunakannya untuk suatu proses pengendalian.

Mahasiswa di bidang instrumentasi akan mempelajari tentang bagaimana mekanisme kerja dari instrumen untuk pengukuran dan bagaimana suatu instrumen dapat dipergunakan untuk mengendalikan suatu system yang berbasis pada system elektronik, optik atau pneumatik. Pengetahuan dasar Fisika menjadi penting sebagai bagian untuk mempelajari secara utuh bagaimana suatu instrument dapat bekerja serta hukum-hukum dan batasan apa yang melingkupi bekerjanya instrumen. Kompetensi akhir yang akan dicapai adalah kemampuan (skill) untuk menggunakan, merancang dan membuat instrument dengan menggunakan kaidah-kaidah keilmuan.

Untuk membangun knowledge dan skill sebagai sarjana bidang instrumentasi, mahasiswa akan mempelajari dasar-dasar ilmu Fisika, khususnya yang berkaitan dengan mekanika, gelombang, optika dan elektromagnetika baik secara teori maupun praktek. Selanjutnya mahasiswa akan mempelajari bagaimana instrumen bekerja melalui pengetahuan dalam bidang bahan (sensor dan aktuator), elektronika analog dan digital, perangkat mikrokontroler dan komputer (hardware dan software), system optik (lensa, serat optic, perangkat-perangkat optika modern), system mekanik (pneumatik), serta bagaimana signal/informasi harus diolah dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan mempelajari pengetahuan dan ketrampilan tersebut mahasiswa akan mengerti bagaimana sebuah instrument bekerja dan disusun serta bagaimana bagian-bagian penyusun instrument bekerja.

Berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki mahasiswa akan belajar merancang dan mengimplemetasikan suatu instrumen untuk pengukuran ataupun pengendalian untuk aplikasi di bidang kesehatan (alat-alat monitoring dan terapi kesehatan), industry (monitoring dan pengendalian proses industri), lingkungan (pengukuran parameter lingkungan) dan bidang-bidang lain sebagai bagian dari tugas akhirnya. Sebagai contoh antara lain adalah : system sensor untuk pengukuran besaran fisis (pergeseran, tekanan, gaya, kecepatan, percepatan, suhu, kelembaban dll), alat untuk memberikan peringatan dini banjir, alat ukur suhu secara non kontak, sistem pengukur getaran jembatan, sensor deteksi dini berdasarkan prinsip imunologi, alat pencatatan data untuk remote area, alat untuk deposisi lapisan, sistem telemetri data pengukuran gunung berapi, alat ukur pencemaran udara, kelembaban tanah, alat ukur kekeruhan air, sensor gas, sensor tekanan, biosensor dll dalam berbagai bidang aplikasi.

Lulusan dari program studi instrumentasi akan memiliki pengetahuan dan ketrampilan teori dan praktek yang memadai tentang bagaimana system pengukuran (*measurement*) dan pengendalian (*control system*) bekerja dan bagaimana membangun system instrumen dengan mengembangkan pemahaman atas mekanisme kerja dari sebuah perangkat menggunakan hukum-hukum dasar yang mendasari bekerjanya perangkat dan bagian-bagian penyusun dari perangkat (instrument) secara komprehensif. Lulusan akan memiliki bekal untuk dapat bekerja langsung pada bidang-bidang yang sesuai dengan keahliannya dan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Magister).

Selain memiliki kompetensi-kompetensi pada bidangnya, maka pendidikan yang diselenggarakan ditujukan juga untuk membekali kepribadian mahasiswa. Selama menempuh pendidikan di program studi instrumentasi ini mahasiswa akan menempuh berbagai materi yang akan membentuk kepribadian lulusan untuk dapat berperan serta secara aktif dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. Lulusan diharapkan memiliki sikap ketakwaan terhadap Tuhan YME yang diwujudkan pada sikap jujur, bertanggung jawab, menghargai pendapat orang lain, menghargai karya orang lain, mampu bekerja sama dan dapat menempatkan dirinya dalam pergaulan masyarakat. Lulusan juga menyadari tentang berbagai persoalan yang dihadapi oleh Negara dan dunia serta memiliki sikap untuk berkontribusi positif bagi pemecahan berbagai permasalahan yang ada sesuai dengan bidang ilmu Instrumentasi.

Kompetensi Lulusan Program Studi S1 Instrumentasi Universitas Brawijaya ditetapkan mengacu pada SK Menteri Pendidikan Nasional No 045/U/2002 tentang kurikulum inti perguruan tinggi, yaitu bahwa kompetensi hasil didik suatu program studi terdiri atas: kompetensi utama, kompetensi pendukung, dan kompetensi lain yang bersifat khusus dan gayut dengan kompetensi utama. Kompetensi yang dikembangkan juga mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang KERANGKA KUALIFIKASI NASIONAL INDONESIA (KKNI). Untuk itu kompetensi lulusan Program Studi S1 Instrumentasi Universitas Brawijaya ditetapkan sebagai berikut:

Kompetensi Utama:

- U.1. Menguasai konsep ilmu dasar khususnya fisika, untuk menjelaskan berbagai permasalahan serta melakukan proses interpretasi dan mampu menyelesaikan permasalahan yang ada dengan mengaplikasikan keahlian instrumentasi dalam bidang kesehatan, industry, lingkungan serta bidang lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- U.2. Menguasai ilmu dan teknologi elektronika, optik, pneumatik, serta aplikasinya dalam sistem pengukuran (measurement) dan control untuk aplikasi dalam bidang kesehatan, industry, lingkungan serta bidang lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- U.3. Mampu merancang bangun sebuah sistem instrumentasi baik untuk keperluan sistem pengukuran dan sistem control untuk solusi suatu permasalahan yang dapat dilakukan secara mandiri maupun kelompok.
- U.4. Memiliki kemampuan mengembangkan keahlian di bidang instrumentasi dan atau mengembangkan diri untuk studi lanjut ke jenjang magister

Kompetensi Pendukung:

- P.1. Mempunyai akhlaq yang mulia, mempunyai wawasan kebangsaan yang baik serta memiliki kepedulian terhadap berbagai persoalan di masyarakat baik secara nasional maupun global serta memiliki kemauan untuk berkontribusi secara aktif dalam memberikan penyelesaian terhadap permasalahan yang ada.
- P.2. Mempunyai ketrampilan dalam berkomunikasi secara lisan maupun tulisan menggunakan bahasa nasional dan atau internasional yang baik dan benar, serta mempunyai ketrampilan dalam menggunakan dan memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung penyelesaian permasalahan yang timbul di bidang instrumentasi dengan sikap jujur dan bertanggung jawab.

Kompetensi Khusus:

- K.1. Mampu memutuskan suatu tindakan berdasarkan data-data yang ada dengan mengimplementasikan ilmu instrumentasi pada bidang-bidang kesehatan (kedokteran), lingkungan, industri, dan bidang lain yang relevan.
- K.2. Mempunyai jiwa wirausaha dalam bidang instrumentasi dan bidang lain yang relevan.
- K.3. Mampu mengembangkan diri secara individu maupun dalam kelompok kerja (*team work*)
- K.4. Mampu memimpin kelompok kerja sesuai dengan bidang keahliannya serta bertanggung jawab dalam pencapaian hasil kerja kelompok dalam bidang instrumentasi.

Tabel Matrik Kompetensi Matakuliah

NO.	NAMA MATAKULIAH	SKS	KOMPETENSI									STATUS	
			UTAMA				PENDUKUNG			KHUSUS			
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	P3	K1	K2		
1.	Fisika I	3	√										Wajib
2.	Prak. Fisika I	1	√							√			Wajib
3.	Metode Pengukuran Fisika	2	√							√			Wajib
4.	Matematika Dasar	3	√										Wajib
5.	Biologi Dasar	2	√										Wajib
6.	Prak. Biologi Dasar	1	√							√			Wajib
7.	Kimia Dasar	2	√										Wajib
8.	Prak. Kimia Dasar	1	√							√			Wajib
9.	Bahasa Indonesia	3										√	Wajib
10.	Fisika II	3	√										Wajib
11.	Prak. Fisika II	1	√									√	Wajib
12.	Fisika Matematika I	3	√										Wajib
13.	Termodinamika	3	√										Wajib
14.	Elektronika Dasar	2	√	√									Wajib
15.	Prak. Elektronika Dasar	1	√	√						√			Wajib
16.	Elektronika Digital I	2	√	√									Wajib
17.	Bahasa Inggris	3										√	Wajib
18.	Listrik Magnet	3	√										Wajib
19.	Fisika Matematika II	3	√										Wajib
20.	Gelombang	3	√										Wajib

Lanjutan Tabel 3.1.

21.	Metode Penelitian & TPI	2				√							Wajib
22.	Peranc. Sistem Elektronika	2			√								Wajib
23.	Workshop Elektronika	2		√					√				Wajib
24.	Elektronika Digital II	2		√									Wajib
25.	Prak. Elektronika Digital	1		√					√				Wajib
26.	Optik	3	√										Wajib
27.	Mekanika	3	√										Wajib
28.	Pemrograman Terstruktur	2		√								√	Wajib
29.	Prak. Pemrog. Terstruktur	1							√			√	Wajib
30.	Mikrokontroler & Interfacing	3		√									Wajib
31.	Prak. Mikrokontroler & Inter.	1		√					√				Wajib
32.	Sistem Instrumentasi	2			√								Wajib
33.	Motor Listrik	2		√									Wajib
34.	Fisika Komputasi	3	√									√	Wajib
35.	Prak. Fisika Komputasi	1							√			√	Wajib
36.	Mekanika Fluida	2	√										Wajib
37.	Sensor	3	√	√									Wajib
38.	Pemrosesan Sinyal Digital	3		√								√	Wajib
39.	Teknik Kontrol Dasar	3		√									Wajib
40.	Kalibrasi dan Standarisasi	2		√					√				Wajib
41.	Sistem Pneumatik & Hidrolik	2	√	√									Wajib
42.	Identifikasi Sistem	2		√								√	Wajib
43.	Desain Sistem Instrumentasi	2			√			√					Wajib

Lanjutan Tabel 3.1.

44.	Pend. Kewarganegaraan	3								√		Wajib
45.	Pend. Agama	3								√		Wajib
46.	Praktek Kerja Lapangan	3						√	√			Wajib
47.	Kuliah Kerja Nyata	3							√	√	√	Wajib
48.	Kewirausahaan	3						√	√			Wajib
49.	Skripsi	6	√	√	√	√	√				√	Wajib
50.	Fisika Modern	3	√									Pilihan
51.	Fisika Medis I	3	√				√					Pilihan
52.	Software Instrumentasi	3		√							√	Pilihan
53.	Komunikasi Data	3		√								Pilihan
54.	Embeded System	3		√	√							Pilihan
55.	PLC & DCS	3										Pilihan
56.	Teknik Kontrol Modern	3		√	√							Pilihan
57.	Sensor Cerdas	3		√	√							Pilihan
58.	Instrumentasi Ultrasonik	3		√	√		√					Pilihan
59.	Aplikasi Laser	3		√			√					Pilihan
60.	Monitoring Kualitas Udara	3			√		√					Pilihan
61.	Monitoring Kualitas Air	3			√		√					Pilihan
62.	Instrumentasi Radiasi	3			√		√					Pilihan
63.	Fisika Lingkungan I	3	√									Pilihan
64.	Kecerdasan Buatan	3		√	√							Pilihan
65.	Dasar Instrumentasi Biomedis	3			√		√					Pilihan
66.	Fisika Material II	3	√									Pilihan

Lanjutan Tabel 3.1.

67.	Instrumentasi Industri	3			√		√						Pilihan
68.	Robotika	3		√	√		√						Pilihan
69.	Material Sensor	3	√										Pilihan
70.	Sistem Telemetry	3			√		√						Pilihan
71.	Instrumentasi Lingkungan	3			√		√						Pilihan
72.	Instrumentasi Biomedis	3			√		√						Pilihan
73.	Sist. Keamanan & Keselamatan	3			√				√				Pilihan
74.	Instrumentasi Virtual	3			√		√						Pilihan
75.	Kontrol Cerdas	3		√			√						Pilihan
76.	Teknik Pencitraan	3			√		√						Pilihan
77.	Instrumentasi Geofisika	2			√		√						Pilihan
78.	Pemodelan Dinamika Fluida	3			√		√						Pilihan
79.	Matakuliah Pilihan Bebas	6											Pilihan

7.4.4 Daftar Matakuliah

Program Studi S1 Instrumentasi mempunyai kurikulum yang dituangkan dalam matakuliah wajib program studi dan, matakuliah pilihan, seperti tabel di bawah ini.

Tabel Daftar Matakuliah Wajib (115 sks)

KODE	MATAKULIAH (MK)	SKS			PRA-SYARAT	TOT. SKS
		K	Pr	J		
SEMESTER-1						
MAP 4101	Fisika I (Physics I)	3	0	3	-	18
MAP 4102	Prak. Fisika I (Physics I Labworks)	0	1	1	-	
MAP 4118	Metode Pengukuran Fisika (Measurement method in Physics)	2	0	2	-	
MAM 4180	Matematika Dasar (Mathematics)	3	0	3	-	
MAB 4108	Biologi Dasar (Biology)	2	0	2	-	
MAB 4109	Prak. Biologi Dasar (Biology Labworks)	0	1	1	-	
MAK 4101	Kimia Dasar (Chemistry)	2	0	2	-	
MAK 4102	Prak. Kimia Dasar (Chemistry Labworks)	0	1	1	-	
UBU 4008	Bahasa Indonesia (Bahasa Indonesia)	3	0	3	-	
SEMESTER-2						
MAP 4203	Fisika II (Physics II)	3	0	3	-	18
MAP 4204	Prak. Fisika II (Physics II Labworks)	0	1	1	-	
MAP 4220	Fisika Matematika I (Mathematical Physics I)	3	0	3	-	
MAP 4210	Termodinamika (Thermodynamics)	3	0	3	-	
MAE 4201	Elektronika Dasar (Fundamental Electronics)	2	0	2	-	
MAE 4202	Prak. Elektronika Dasar (Fundamental Electronics Labworks)	0	1	1	-	

MAE 4203	Elektronika Digital I (Digital Electronics I)	2	0	2	-	
UBU 4004	Bahasa Inggris (English)	3	0	3	-	
SEMESTER-3						
MAP 4103	Listrik Magnet (Electricity and Magnetism)	3	0	3	MAP 4203	18
MAP 4121	Fisika Matematika II (Mathematical Physics II)	3	0	3	MAP 4220	
MAP 4028	Gelombang (Waves)	3	0	3	-	
MAP 4123	Metode Penelitian & TPI (Research Methodology & Scientific Writings)	2	0	2	-	
MAE 4104	Peranc. Sistem Elektronika (Design of Electronic System)	2	0	2	MAE 4201	
MAE 4105	Workshop Elektronika (Electronics Workshop)	0	2	2	MAE 4201	
MAE 4106	Elektronika Digital II (Digital Electronics II)	2	0	2	MAE 4203	
MAE 4107	Prak. Elektronika Digital (Digital Electronics II Labworks)	0	1	1	-	
SEMESTER-4						
MAP 4225	Optik (Optics)	3	0	3	MAP 4122	17
MAP 4202	Mekanika (Mechanics)	3	0	3	-	
MAE 4208	Pemrograman Terstruktur (Structural Programming)	2	0	2	-	
MAE 4209	Prak. Pemrog. Terstruktur (Structual Programming Labworks)	0	1	1	-	
MAE 4210	Mikrokontroler & Interfacing (Microcontroller & Interfacing)	3	0	3	MAE 4106	
MAE 4211	Prak. Mikrokontroler & Interfacing (Microcontroller & Interfacing Labworks)	0	1	1	-	
MAE 4212	Sistem Instrumentasi (Instrumentation System)	2	0	2	MAE 4104	

MAE 4213	Motor Listrik (Electrical Motor)	2	0	2	MAP 4103	
SEMESTER-5						
MAP 4113	Fisika Komputasi (Computational Physics)	3	0	3	-	17
MAP 4114	Prak. Fisika Komputasi (Computational Physics Labworks)	0	1	1	-	
MAE 4114	Mekanika Fluida (Fluid Mechanics)	2	0	2	MAP 4202	
MAE 4115	Sensor (Sensor)	3	0	3	-	
MAE 4116	Pemrosesan Sinyal Digital (Digital Signal Processing)	2	1	3	MAE 4208	
MAE 4117	Teknik Kontrol Dasar (Fundamental Control Techniques)	3	0	3		
MAE 4118	Kalibrasi dan Standarisasi (Calibration and Standarization)	2	0	2	MAE 4212	
SEMESTER-6						
MAE 4219	Sistem Pneumatik & Hidrolik (Pneumatics and Hydrolic System)	2	0	2	MAE 4114	12
MAE 4220	Identifikasi Sistem (System Identification)	2	0	2	-	
MAE 4221	Desain Sistem Instrumentasi (Design of Instrumentation System)	2	0	2	MAE 4212	
UNG 4007	Pend. Kewarganegaraan (Citizenship Education)	3	0	3	-	
UNG 4001	Pend. Agama Islam (Religions)	3	0	3	-	
UNG 4002	Pend. Agama Katolik (Religions)					
UNG 4003	Pend. Agama Kristen (Religions)					
UNG 4004	Pend. Agama Hindu (Religions)					
UNG 4005	Pend. Agama Budha (Religions)					

SEMESTER-7						
UBU 4006	Praktek Kerja Lapangan (Field Work)	0	3	3	>100 sks	9
UBU 4002	Kuliah Kerja Nyata (Community services)	1	2	3	>90 sks	
UBU 4005	Kewirausahaan (Entrepreneurships)	2	1	3	>100 sks	
SEMESTER-8						
UBU 4001	Skripsi (Final project)			6	>120 sks	6

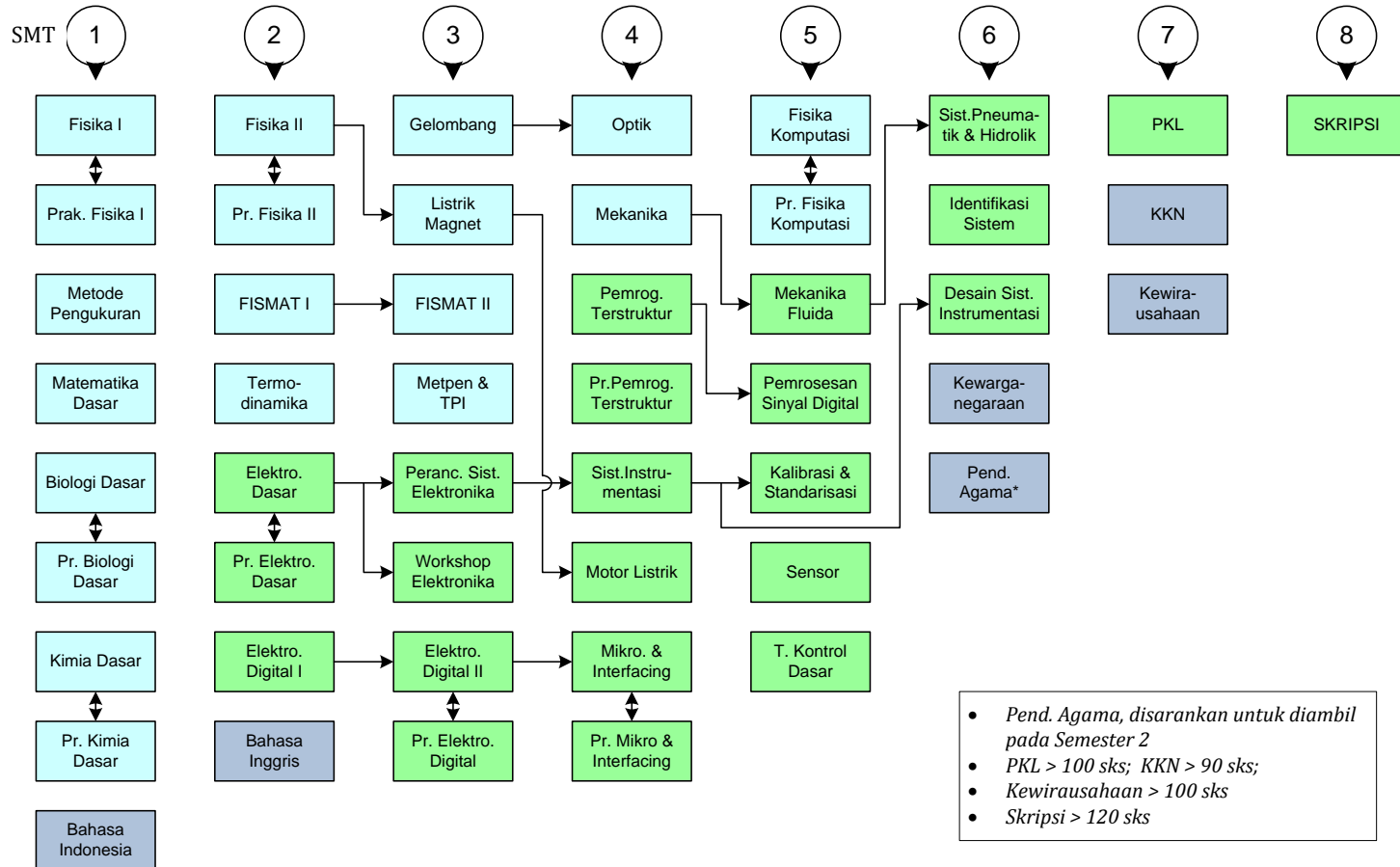
Tabel Daftar Matakuliah Pilihan Semester Ganjil

KODE	MATAKULIAH (MK)	SKS			PRA-SYARAT	TOT. SKS
		K	Pr	J		
MAP 4108	Fisika Modern (Modern Physics)	3	0	3	-	39
MAP 4224	Fisika Medis I (Medical Physics I)	3	0	3	-	
MAE 4133	Software Instrumentasi (Instrumentation Software)	2	1	3	MAE 4208	
MAE 4134	Komunikasi Data (Data Comunication)	3	0	3	MAE 4106	
MAE 4135	Embedded System (Embeded System)	2	1	3	MAE 4210	
MAE 4136	PLC & DCS (PLC & DCS)	2	1	3	MAE 4210	
MAE 4143	Teknik Kontrol Modern (Modern Control System)	3	0	3	MAE 4117	
MAE 4144	Sensor Cerdas (Smart Sensor)	3	0	3	MAE 4115	
MAE 4145	Instrumentasi Ultrasonik (Ultrasonics Instrumentation)	2	1	3	MAE 4212	
MAE 4146	Aplikasi Laser (Laser Application)	2	1	3	MAP 4225	
MAE 4147	Monitoring Kualitas Udara (Air Quality Monitoring)	2	1	3	MAE 4212	
MAE 4148	Monitoring Kualitas Air (Water Quality Monitoring)	2	1	3	MAE 4212	
MAE 4149	Instrumentasi Radiasi (Radiation Instrumentation)	3	0	3	MAE 4212	

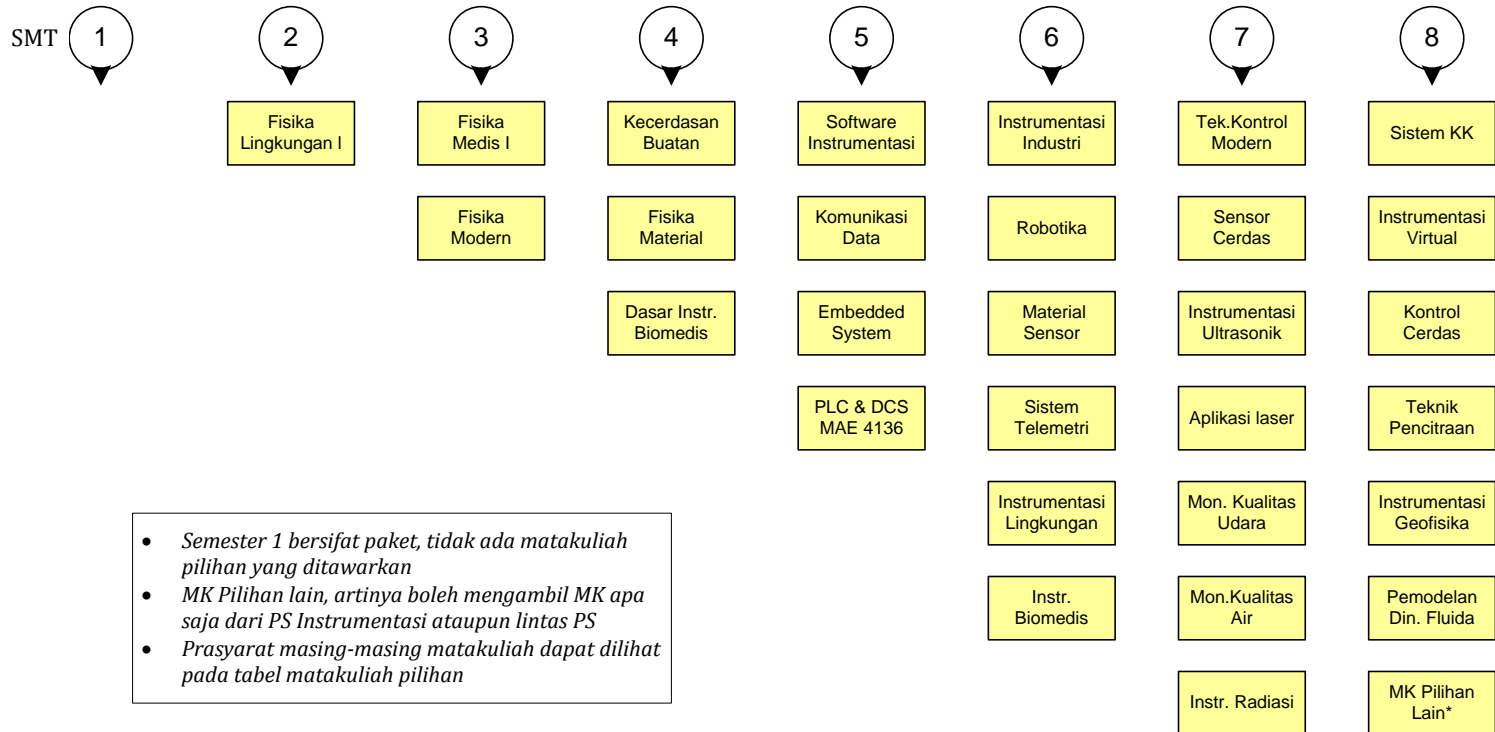
Tabel Daftar Matakuliah Pilihan Semester Genap

KODE	MATAKULIAH (MK)	SKS			PRASYARAT	TOT. SKS
		K	Pr	J		
MAP 4116	Fisika Lingkungan I (Environmental Physics I)	3	0	3	-	53
MAE 4231	Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligent)	3	0	3	-	
MAE 4232	Dasar Instrumentasi Biomedis (Fundamental Medical Instrumentation)	3	0	3	MAE 4201	
MAP 4160	Fisika Material II (Material Physics II)	3	0	3	MAP 4108	
MAE 4237	Instrumentasi Industri (Industrial Instrumentation)	3	0	3	MAE 4212	
MAE 4238	Robotika (Robotics)	2	1	3	MAE 4210	
MAE 4239	Material Sensor (Material of Sensor)	3	0	3	-	
MAE 4240	Sistem Telemetri (Telemetry System)	2	1	3	MAE 4134	
MAE 4241	Instrumentasi Lingkungan (Environemntal Instrumentation)	2	1	3	MAE 4212	
MAE 4242	Instrumentasi Biomedis (Biomedical Instrumentation)	3	0	3	MAE 4212	
MAE 4250	Sist. Keamanan & Keselamatan (Safety and Assement System)	3	0	3	>90 sks	
MAE 4251	Instrumentasi Virtual (Virtual Instrumentation)	2	1	3	MAE 4208	
MAE 4252	Kontrol Cerdas (Smart Controls)	3	0	3	MAE 4117	
MAE 4253	Teknik Pencitraan (Imaging Techniques)	2	1	3	MAE 4208	
MAP 4244	Instrumentasi Geofisika (Geophysical Instrumentation)	2	0	2	MAE 4212	
MAP 4274	Pemodelan Dinamika Fluida (Fluid Dynamics Modelling)	2	1	3	MAE 4114	
	Matakuliah Pilihan Bebas (Free Choice of Subjects)			6		

ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH WAJIB - PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH PILIHAN - PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



7.4.5 Silabus Matakuliah

SEMESTER 1

MATA KULIAH WAJIB

FISIKA I MAP4101 (SKS: 3/0)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep-konsep dasar fisika tentang dasar-dasar pengukuran, mekanika, panas atau kalor, dan bunyi.

Materi :

1. Pengukuran dan ketidakpastian
2. Sistem satuan, analisis dimensi
3. Perhitungan vektor
4. Kinematika dan dinamika benda titik
5. Momentum, impuls, gerak harmonik sederhana
6. Dinamika benda tegar, momentum angular
7. Termofisika
8. Getaran dan gelombang, gelombang bunyi

Pustaka :

1. D.C. Giancoli, 1988, *Physics: Principles with Applications*, 5th.ed., Prentice Hall.
2. P.A. Tipler, 2008, *Physics: For Scientists and Engineers*, 5th.ed., Freeman.

PRAKTIKUM FISIKA I MAP4102 (SKS: 0/1)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen fisika dasar, mampu menganalisa data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen dengan baik.

Materi :

Pengukuran dan Ralat, Gerak Jatuh Bebas, Tumbukan, Momen Inersia, Modulus Elastisitas, Viskositas Zat Cair, Koefisien Muai Panjang, Kalor Jenis, Sistem Pegas, Resonansi Bunyi, Kontanta Joule, Hukum Ohm, Jembatan Wheatstone, Hukum Kirchoff, Medan Magnet, Resonansi Rangkaian RLC, Lensa Tipis, Indeks Bias Larutan, Difraksi Cahaya, Indeks Bias Prisma.

Pustaka :

1. Lab. Fisika Dasar, 2006, *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar 1*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
2. Lab. Fisika Dasar, 2006, *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar 2*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.

METODE PENGUKURAN FISIKA MAP 4118 (SKS: 2/0)

Prasyarat : -

Kompetensi:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami karakteristik sistem peralatan listrik dan penerapannya dalam pengukuran besaran-besaran fisis.

Materi :

1. Peranan pengukuran dalam bidang fisika dan bidang-bidang lain.
2. Definisi-definisi dalam pengukuran (akurasi, presisi, resolusi, repeatabilitas, histerisis, range, dll).
3. Jenis kesalahan dan perambatan kesalahan dalam pengukuran.
4. Sifat statik dan dinamik alat ukur.
5. Galvanometer: ampermeter dan voltmeter
6. Potensiometer, Jembatan DC, Jembatan AC
7. Oscilloscope, Plotter, Counter, Signal Generator
8. ADC dan DAC

Pustaka :

1. W.D. Cooper, 1978, *Electronics Instrumentation & Measurement Techniques*, 2nd.ed., Prentice Hall.
2. Rabinovic, 2000, *Measurement Error and Uncertainty: Theory and Practice*, Springer Verlag.

MATEMATIKA DASAR MAM4180 (SKS: 3/0)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep dasar kalkulus dan dapat menerapkannya dalam perhitungan-perhitungan sistem fisis.

Materi :

Sistem bilangan real, fungsi suatu perubah, grafik (cartesian dan parameter polar), fungsi transeden, barisan limit kontinyuitas dan diskonyuitas, aplikasi, turunan, integral dan aplikasi integral tak wajar

Pustaka :

1. Prencell, E, 1985, *Kalkulus dan Geometri Dualisis*, Erlangga.
2. Hildebrand, FB., 1963, *Advanced Calculus for Appliation*, Prentice Hall.

BIOLOGI DASAR MAB4108 (SKS: 2/0)

Lihat Buku Pedoman FMIPA

PRAKTIKUM BIOLOGI DASAR MAB4109 (SKS: 0/1)

Lihat Buku Pedoman FMIPA

KIMIA DASAR MAK4101 (SKS: 2/0)

Prasyarat : -

Kompetensi:

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip - prinsip stoikiometri, struktur atom dan molekul, termodinamika, larutan dan koloid beserta sifat-sifatnya, konsep kesetimbangan kimia faktor-faktor yang mempengaruhi.

Materi :

1. Pendahuluan: kimia dalam kehidupan, kebutuhan kimia untuk fisika sistem satuan
2. Stoikiometri: pengertian massa atom, konsep mol, penentuan rumus molekul, reaksi kimia dan efisiensi reaksi
3. Struktur atom dan sistem periodic
4. Struktur molekul dan ikatan kimia
5. Termodinamika kimia (hukum I,II dan III)
6. Kinetika kimia
7. Larutan dan koloid serta kesetimbangan kimia.

Pustaka :

1. Chang, R., *Chemistry*, 9th Ed., Mac Graw-Hill inc., New York, 2006.
2. Whitten K.W., Davis R.E., Larry Peck M., Stanley G.G., *General Chemistry*, 7th Ed., Brooks/Cole, USA, 2004.
3. Oxtoby D.W, Gillis H.P., Nachtrieb N.H., (Penerjemah: Suminar Setiati Achmad), *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2001.
4. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E., Madura, J.; 2007, *General Chemistry : Principles and Modern Application*, Prentice Hall, 2007

PRAKTIKUM KIMIA DASAR MAK 4102 (SKS: 1 SKS)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat melakukan cara-cara eksperimen dan mengamati gejala-gejala kimia, trampil dalam menggunakan alat-alat laboratorium, penanganan bahan-bahan kimia, menganalisis data-data percobaan, menulis laporan dan memperoleh motivasi dalam melakukan eksperimen

Materi :

1. Pengenalan alat dan bahan kimia
2. Pendahuluan (Reaksi-reaksi kimia) Hantaran listrik
3. Pembakuan Larutan
4. Analisis volumetric
5. Analisis kolorimetri
6. Ekstraksi pelarut
7. Reaksi redoks.

Pustaka :

1. Slowinski E.J., Wolsey W.C., Masterson W.L., *Chemical Principles in the Laboratory*, 8th Ed., Brooks/Cole, USA, 2005.
2. Slowinski, Wolsey, Masterton, *Chemical Principles in the Laboratory with Qualitative Analysis*, 6th Ed., Brooks/Cole, USA, 1997.
3. Weiss, G.S., Greco, T.G., Rickard, L.H., *Experiments in general chemistry*, Prentice Hall, 2007.
4. Robert J. L., *Chemistry in the laboratory*, 6th spiral edition, W.H. Freeman, 2004.

BAHASA INDONESIA UBU4008 (SKS: 3/0)**Prasyarat :** -**Kompetensi :****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini bertujuan untuk mendidik mahasiswa menjadi sarjana dan profesional yang memiliki pengetahuan mendalam dan perilaku yang positif terhadap Bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional dan formal. Selain itu juga diharapkan mereka dapat menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar untuk mengungkapkan berbagai macam pemahaman, rasa kebangsaan dan cinta tanah air, serta untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan ilmiah, teknologi, dan seni sesuai dengan bidang mereka.

SEMESTER 2**MATA KULIAH WAJIB****FISIKA DASAR-II MAP4203 (SKS: 3/0)****Prasyarat :** -**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang formulasi kelistrikan dan kemagnetan yang meliputi medan listrik, hukum Gauss, potensial listrik, medan magnet, hukum Ampere, GGL induksi dan induktansi diri. Mata kuliah ini menjadi dasar matakuliah elektomagnetik dan elektrodinamika. Dengan dipahaminya konsep kelistrikan dan kemagnetan ini, mahasiswa akan dapat menganalisis gejala-gejala kelistrikan dan kemagnetan serta dapat menganalisis suatu rangkaian listrik dengan menggunakan hukum-hukum yang ada.

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika II, mahasiswa akan dapat menganalisis gejala-gejala kelistrikan dan kemagnetan dengan menggunakan hukum-hukum yang ada serta dapat menganalisis suatu rangkaian listrik

Materi :

1. Muatan Listrik :
2. Medan Listrik dan Hukum Gauss :
3. Potensial Listrik :
4. Kapasitor dan dielektrik :
5. Arus dan Hambatan Listrik :

6. Medan Magnet
7. Sumber Medan Magnet :
8. Hukum Induksi Faraday:
9. Induktor
10. Sifat Magnetik Bahan

Pustaka :

1. Paul A. Tipler, *Physics For Scientists an Engineers*, Worth Publisher.Inc, 1991.
2. R. Resnick , D. Halliday, *Physics*, Erlangga, Jakarta, 1991.

PRAKTIKUM FISIKA II MAP4204 1 (SKS: 0/1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Dalam praktikum fisika II ini akan disampaikan bagaimana cara penggunaan alat ukur besaran listrik, magnet, dan optik, selanjutnya dijelaskan juga tentang cara menganalisis data praktikum dan menuangkannya dalam tulisan ilmiah sebagai laporan praktikum. Dengan matakuliah ini mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar serta analisisnya. Kemampuan ini menjadi bekal untuk pengerjaan tugas akhir.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah prektikum fisika II, mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis (listrik, magnet, optik) dengan benar, dapat menganalisis data praktikum dan menyampaikannya dalam bentuk tulisan ilmiah.

Materi :

1. Hukum Ohm
2. Watak Lampu Pijar
3. Difraksi Celah Sempit
4. Kotak Hitam
5. Koefisien Kekentalan Zat Cair
6. Kapasitas Kalor
7. Jembatan Wheatstone
8. Sistem Lensa Tipis
9. Indeks Bias Larutan Gula
10. Medan Magnet

Pustaka :

1. Sears F.W., Zemansky M.W., *Fisika untuk Universitas*, Penerbit Bina Cipta, Bandung, 1989 .
2. Paul A. Tipler, *Physics for Scientists an Engineers* , Worth Publisher, 1991.
3. Halliday D.,and R. Resnick, *Physics*, Erlangga, Jakarta, 1985.

FISIKA MATEMATIKA MAP4220 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Matematika Dasar

Kompetensi :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa akan dapat memahami konsep-konsep matematika khusus untuk menyelesaikan beberapa persoalan fisika yang relevan dengan materi yang dipelajari.

Materi:

1. Deret, Bilangan Kompleks, Integral Lipat, Analisis Vektor.
2. Deret Fourier, Fungsi Delta Dirac, Fungsi Kompleks.
3. Pemecahan Persamaan Diferensial Biasa dengan Deret.
4. Transformasi Koordinat.
5. Transformasi Fourier.

Buku Teks:

1. Boas, M. L., 2002, *Mathematical Methods in Physics Sciences*, Wiley, New York.
2. Seaborn, J. B., 2003, *Mathematics for the Physical Sciences*, Springer-Verlag.

TERMODINAMIKA MAP4210 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Fisika I

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan dapat memahami dan menerapkan konsep termodinamika dalam sistem fisis.

Materi :

1. Konsep-konsep Termodinamika.
2. Persamaan Keadaan (gas ideal, riil).
3. Hukum Pertama Termodinamika, Hukum Kedua Termodinamika.
4. Entropi, Proses Refrigerator.
5. Entalpi, Siklus Carnot, Energi Gibbs, Helmholtz, Mesin Panas.
6. Hukum Ke nol.

Buku Teks :

1. Zemansky and Dittman, 1992, *Heat and Thermodynamics*, McGraw Hill.
2. Sears and Salinger, 1986, *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison Wesley.

ELEKTRONIKA DASAR MAE4201 (SKS: 2/0)

Prasyarat : Fisika II

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan hukum dan teorema dasar elektronika, sifat dan cara kerja komponen elektronika pasif (R, L, dan C) dan komponen aktif (dioda, transistor, dan FET/ MOSFET). Mampu menjelaskan rangkaian penguat daya, prinsip dan rangkaian menggunakan OP-AMP.

Materi:

1. Konsep dasar elektronika (pengertian arus dan tegangan listrik).
2. Hukum dan teorema dasar elektronika, rangkaian RLC.
3. Fisika Semikonduktor
4. Dioda Semikonduktor: karakteristik, rangkaian dioda
5. Transistor BJT: karakteristik, transistor sebagai penguat, penguat daya
6. Analisa rangkaian menggunakan parameter hybrid.
7. FET (JFET, MOSFET): karakteristik dan rangkaian JFET/MOSFET.
8. Operational Amplifier (Op-Amp): prinsip dan rangkaian menggunakan OP-AMP.
9. Pengantar Elektronika Digital: sistem digital & gerbang logika dasar.

Buku Teks:

1. Millmann dan Halkias, 1972, *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo.
2. Allen Motter, 1981, *Electronics Device Circuits*, Prentice Hall, New Delhi.

PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR MAE4202 (SKS: 0/1)

Prasyarat : Paralel dengan MK Elektronika Dasar

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika. Dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

Materi :

1. Pengenalan alat (sumber tegangan, generator sinyal, multimeter, oscilloscope). Karakteristik dioda, Dioda sebagai penyearah,.
2. Karakteristik Transistor BJT, Penguat Transistor.
3. Penguat Daya.
4. Karakteristik dan rangkaian FET.
5. Rangkaian Op-Amp: penguat, penjumlah, pengurang dan filter, osilator.
6. Elektronika Digital: gerbang logika dasar.

Buku Teks :

1. Millmann dan Halkias, 1972, *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo;
2. Lab. Elektronika, *Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.

ELEKTRONIKA DIGITAL 1 MAE4203 (SKS: 2/0)

Prasyarat : Elektronika Dasar

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja dan rangkaian elektronika digital kombinasional dan sekuensial serta mampu menjelaskan penggunaannya dalam sistem instrumentasi.

Materi :

1. Review Sistem Digital.
2. Minimisasi dengan aljabar bool, Bentuk Minterm & Maxterm.
3. MAPKarnough, Algoritma minimisasi Mc Cluesky.
4. Rangkaian kombinasional: Encoder, Decoder, Multiplexer dan Demultiplexer.
5. Rangkaian sekuensial: Multivibrator & Flip-Flop, Register & Memory, Counter.
6. ADC dan DAC, Buffer, Tri state & Latch.
7. Pengenalan PLA, PAL, PLD, FPGA.

Buku Teks :

1. John Crowe and Barrie Hayes Gill, 2003, Introduction to Digital Electronics, Newnes.
2. Daley L Patrick, 2007, Electronics Digital System Fundamental, Newnes.

BAHASA INGGRIS UBU4004 (SKS: 3/0)**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini menekankan pada penguasaan Bahasa Inggris baik secara aktif maupun pasif yang meliputi pembahasan text bahasa Inggris tentang Fisika, Elektronika, dan Instrumentasi, kemampuan mengidentifikasi “*main idea*”, “*menarik kesimpulan*” dan memahami bacaan dengan efisien, serta kemampuan mentransfer informasi dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia dan sebaliknya, serta percakapan dan presentasi dalam Bahasa Inggris.

MATA KULIAH PILIHAN**FISIKA LINGKUNGAN I MAP4116 (SKS: 3/1)****Prasyarat :****Kompetensi :**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan keseimbangan lingkungan dan faktor-faktor fisika yang dapat mempengaruhi lingkungan. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pencemaran lingkungan dan penanggulangannya, serta menganalisis dampak lingkungan.

Materi :

1. Pengertian Fisika lingkungan, Lingkungan manusia, Lingkungan bangunan, Lingkungan perkotaan,
2. Energi untuk kehidupan, Matahari dan atmosfer,
3. Pengamatan cuaca, Iklim dan pola cuaca global,
4. Vegetasi dan keseimbangan karbon
5. Kecenderungan lingkungan masa depan.
6. Pencemaran Lingkungan,
7. Penanggulangan Pencemaran Lingkungan
8. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.

Buku Teks :

1. Boeker, E., dan R. Van Grondelle, 1995, *Environmental Physics*, John Wiley & Sons;
2. Cartedge, B., 1992, *Monitoring the Environment*, Oxford Univ. Press;
3. Houton, J.T., 1986, *The Physics of Atmosphere*, Cambridge Univ. Press;
4. Money, D.C., 1988, *Climate and Environmental System*, Unwim Hyman;

5. Boeker E., van Groendelle, R., 1982, *Undang-undang Lingkungan Hidup*, Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta;
6. Nobel, J.B., dan RT Wright, 1996, *Environmental Science*, Prentice Hall;
7. Tipler, P.A. 1998, *Physics for scientists and engineers*; Watts, R.J., 1997, *Hazardous Waste: Sources, Pathways, and Receptors*, John Wiley & Sons;
8. Hughes, P., Mason, N.J., 2001, *Introduction to Environmental Physics*, Taylor & Francis, London.

SEMESTER 3

GELOMBANG MAP4028 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Fisika Dasar A,B

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami konsep dasar gelombang, karakteristik dan macamnya. Dapat menganalisa spektrum gelombang dengan segala aspeknya.

Materi :

1. Getaran selaras sederhana, Getaran bebas dalam sistem dengan banyak derajat kebebasan.
2. Gelombang mekanik berjalan: macam-macam gelombang beserta sifat-sifatnya (tali, air, udara).
3. Interaksi gelombang mekanik berjalan dengan medium (refleksi dan refraksi gelombang, konsep impedansi).
4. Sumber-sumber radiasi EM. Sifat-sifat fisis dan matematis gelombang EM (Maxwell Equation).
5. Perambatan gelombang EM dalam hampa, Interaksi gelombang EM (interferensi, difraksi), Spektrum gelombang EM dan energinya, Interaksi gelombang EM dan medium, Medium anisotropic, Pandu gelombang, Analisa spektrum.

Buku Teks :

1. H. J. Pain, *The Physics of Vibrations and Waves*, 5th Edition;
2. G. B. Whitham; *Linear and Nonlinear Waves*;
3. D.R. Bland, *Wave Theory and Applications*.

LISTRIK MAGNET MAP4103 (SKS 3/0)

Prasyarat : MAP4203 (Fisika Dasar II)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan.

Materi :

1. Elektrostatik,
2. Penyelesaian persamaan Poisson dalam bermacam-macam system koordinat
3. Medan elektrostatik dalam medium dielektrik
4. Teori mikroskopik dalam dielektrik
5. Energi elektrostatik
6. Medan magnet dari arus mantap (steady)

7. Sifat magnet dari *MATERI*
8. Teori Mikroskopik kemagnetan, Dipole, Multipole
9. Induksi elektromagnetik (hukum Faraday, Induktansi)
10. Energy magnetik
11. Arus transien
12. Persamaan Maxwell
13. Vektor Pointing
14. Antene

Pustaka :

1. J. R. Reitz, 1990, *Dasar-Dasar Teori Listrik Magnet*;
2. Davis J. Griffith, 1989, *Introduction to Electrodynamics*, Prentice Hall.

FISIKA MATEMATIKA 2 MAP4121 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Fisika Matematika 1 (MAP 4220)

Kompetensi :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika dengan menggunakan prinsip-prinsip matematik yang disampaikan dalam perkuliahan ini.

Materi :

1. Persamaan Diferensial Parsial (PDP).
2. Tinjauan Umum PDP: untuk Aliran Fluida, Perambatan Gelombang Elastik, Perambatan Kalor, dsb.
3. Kalkulus Variasi, Integral Lintasan.
4. Metoda Penyelesaian PD dengan Deret.
5. PD-PD Khusus: PD Legendre, PD Bessel, PD Laguerre.

Buku Teks :

1. Boas, M. L., 2002, *Mathematical Methods in Physics Sciences*, Wiley, New York.
2. Seaborn, J. B., 2003, *Mathematics for the Physical Sciences*, Springer-Verlag

METODE PENELITIAN & TPI MAP4123 (SKS: 2/0)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan hakekat ilmu, metode penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah.

Materi :

1. Falsafah ilmu, Studi/penelusuran PUSTAKA, Teknik pencarian masalah dan pemilihan judul, Rancangan penelitian (variable utama, rentang variable, pengendalian percobaan, jumlah data/sample, peralatan, ketelitian alat, keselamatan dan pencegahan, jumlah dana dan waktu), Proses penelitian
2. (penentuan hipotesis, tata cara pengacuan, pengolahan dan interpretasi data, Penulisan.

Buku Teks :

1. Suriasumantri J. S., 1981, *Ilmu dalam Perspektif*, Gramedia. Jakarta;
2. Barrington Abbott, 2005, *Research Design and Methods*, McGraw-Hill;
3. Martin Maner, 2000, *The Research Process A Complete Guide and Reference for Writers*, McGraw-Hill.

PERANCANGAN SISTEM ELEKTRONIKA MAE4106 (SKS :3)

Prasyarat : Elektronika Dasar I (MAP4201)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu melakukan perancangan sistem elektronika berbasis Transistor, IC Op-Amp, dan IC Digital Dasar.

Materi :

1. Pengenalan perangkat lunak perancangan elektronika: EWB, Circuit Maker, Pspice, dan sejenisnya
2. Aspek-aspek perancangan penguat V dan I menggunakan transistor
3. Aspek-aspek perancangan penguat V dan I menggunakan Op-Amp
4. Penguat diferensial, instrumentasi dan eksponensial
5. Perancangan penguat daya
6. Penguat pada frekuensi tinggi
7. V - I converter & line driver
8. Filter-filter aktif dan Osilator
9. Regulasi tegangan dan arus
10. Perancangan rangkaian digital: TTL dan CMOS
11. Interfacing rangkaian analog-digital

Buku Teks :

1. J. Cathey (2002), *Electronic Devices and Circuits*, 2nd, McGraw-Hill.
2. Sergio Franco, *Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits*, 3rd.ed.,Francisco State University;
3. TH. Wimsiurst (2001), *Analog Circuit Technique with Digital Inerfacing*, Newnes, Oxford.

WORKSHOP ELEKTRONIKA MAE4107 (SKS: 0/2)

Prasyarat : Elektronika Dasar (MAE 4201)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat melakukan kerja wokshop elektronika secarabbenar.

Materi :

1. Penggunaan perangkat lunak perancangan PCB;
2. Pembuatan film dan sablon;
3. Photolithography dan etching;
4. Pengolahan chasing mika;
5. Pengolahan chasing metal;
6. Penyolderan dan troubelshooting.
7. Desain PCB otomatis menggunakan Protomab.

Buku Teks :

1. Mark I. Montrose, Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance: A Handbook for Designers, 2nd Edition, June 2000, Wiley-IEEE Press.

ELEKTRONIKA DIGITAL 2 MAE4104 (SKS: 2/0)

Prasyarat : Elektronika Digital 1 (MAE 4203)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menggunakan rangkaian elektronika digital kombinasional dan sekuensial untuk merancang rangkaian sistem digital.

Materi :

1. Teknik minimalisasi rangkaian kombinasional.
2. Rangkaian sekuensial.
3. Diagram keadaan
4. Tabel keadaan
5. Minimalisasi
6. Realisasi rangkaian sistem digital
7. Pengujian rangkaian dengan menggunakan software.

Buku Teks :

1. Brian Holdsworth and Clift Woods, 2007, Digital Logic Design, 4 th Ed Newnes.
2. Mark Balch, 2003, Complete Digital Design, MacGrahill.

PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL MAE4105 (SKS: 0/2)

Prasyarat : Elektronika Digital 1

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu ketrampilan dibidang sistem digital.

Materi :

1. Gerbang logika dasar
2. Aljabar boolean dan dalil Demorgan
3. Rangkain penjumlah dan pengurang
4. Encoder dan Decoder
5. Multiplexer dan Demultiplexer
6. Flip Flop (RS FF, JK FF, D FF, and T FF)
7. Counter
8. Register
9. Schmitt trigger dan Clock.

Buku Teks :

1. Brian Holdsworth and Clift Woods, 2007, Digital Logic Design, 4 th Ed Newnes.
2. Mark Balch, 2003, Complete Digital Design, MacGrahill.

MATA KULIAH PILIHAN

FISIKA MEDIS I MAP4224 (SKS: 3/0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan konsep tubuh manusia sebagai sistem, panas dan metabolisme energi dalam tubuh manusia, listrik dan magnet serta sistem umpan balik dari tubuh, interaksi gelombang ultrasonikinteraksi gelombang elektromagnetik. Mata kuliah ini juga memberikan gambaran tentang pemodelan tubuh dengan sistim fisis. Dengan mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan sistem fisis dan interaksi besaran fisis dengan tubuh manusia.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan sistem fisis yang ada pada tubuh dan interaksi besaran fisis diluar dengan tubuh manusia.

Materi :

1. Tubuh manusia sebagai sistem
2. Fluida dan tekanan dalam dalam tubuh manusia
3. Tegangan permukaan, Osmosis, difusi,
4. Panas dan metabolisme energi dalam tubuh manusia
5. Listrik dan magnet dalam tubuh manusia
6. Sistem umpan balik dari tubuh (mata, suhu badan, tekanan, kadar gula, stimulus)
7. Interaksi gelombang ultrasonik
8. Interaksi gelombang elektromagnetik (polarisasi muatan, perubahan distribusi hormon, fibrasi kromosom)

Pustaka : -

FISIKA MODERN MAP4108 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Fisika Dasar A,B

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika Modern, mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar teori Relativitas, Struktur Atom, Dualisme Partikel Gelombang, Teori Kuantum AtomHidrogen , dan Atom Berelektron Banyak

Materi :

1. Gerak Relatif, Relativitas Khusus, Dilatasi Waktu, Kontraksi Panjang,
2. Transformasi Kecepatan, Massa Relativitas, Momentum Relativitas,
3. Atom Hidrogen : Struktur Atom dan Konfigurasi elektron, orbit, tingkat- ingkat energi,
4. Radiasi Benda Hitam,
5. Dualisme Partikel Gelombang (Teori d'Broglie) : Efek Compton, Efek Fotolistrik, Produksi Pasangan, Prinsip Ketidakpastian Heisenberg,
6. Atom Berelektron Banyak (Spin, Kopling L-S), Efek Zeman.Spektrum molekul,

Buku Teks :

1. Arthur Beiser, *Concepts of Modern Physics*, McGraw-Hill
2. Kenneth S. Krane, *Modern Physics*, John Wiley & Sons,

SEMESTER 4

MATA KULIAH WAJIB

OPTIK MAP4225 (SKS : 3/0)

Prasyarat : Gelombang (MAP 4028)

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan konsep sifat sifat optik secara geometri maupun fisis. Mata kuliah ini juga memberikan gambaran tentang bagaimana fenomena optik dapat digunakan untuk mengukur besaran fisis yang relatif kecil dan sulit diamati dengan mata secara langsung serta penggunaan sistim optik di dalam kehidupan sehari hari. Dengan mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan sifat optik secara geometri dan fisis serta aplikasinya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan sifat optik secara geometri dan fisis

Materi :

1. Refleksi dan refraksi (lensa, cermin, prisma)
2. Benda optik: mata, pembesar, mikroskop, teleskop dan lensa serta cacat lensa
3. Laser dan fiber optik
4. Interferometer : Celah Ganda Young, Interferometer Michelson, Koherensi Longitudinal
5. Interferometer Fabry–Perot: Lapisan Optis Tipis, Holografi
6. Dispersi cahaya
7. Difraksi: kisi, fresnel, fraunhofer
8. Polarisasi cahaya
9. Hamburan cahaya:Hamburan Balik
10. Dielectric interfaces
11. Indeks Bias Kompleks
12. Pandu Gelombang Optis dan Serat
13. Pulsa Cahaya dalam Medium Dispersif
14. Material Optis Anisotropi
15. Modulator Optis
16. Optoelektronik

Pustaka :

1. F. Graham Smith, Terry A. King, Dieter Mesche, Optics, Light and Lasers: The Practical Approach to Morn Aspects of Photonics and Laser Physics.
2. B. D. Guenther, Optics and Photonics: An Introduction Morn Optics; The Mathematics of Geometrical and Physical Optics.
3. Chartier, Germain, Introduction to Optics, Springer, New York. 2009.
4. Strong, John, Concepts of Classical Optics, Dover Publications, 2004.

MEKANIKA MAP4202 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Fisika I

Kompetensi :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menganalisa gerak sistem partikel dan benda tegar.

Materi :

1. Gerak partikel satu dimensi dan tiga dimensi
2. Sistem partikel
3. Gerak benda tegar
4. Gravitasi
5. Gerak relative

Buku Teks :

1. Symon K., 1981, *Mechanics*, Adison Wisley.
2. Goldstein, 1981, *Clasical Mechanics*, Adison Wisley.

PEMPROGRAMAN TERSTRUKTUR MAE4210 (SKS: 2/0)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan kontrol program, membuat interface, dan memanipulasi grafik

Materi :

1. Data dan struktur
2. Kontrol program
3. Struktur program
4. Prosedure / Function / Sub-routine
5. Graphical Programming

Buku Teks :

1. Marco Cantu, 2009, *Delphi 2009 Handbook*.
2. *Mathworks Handbook*.

PRAKTIKUM PEMPROGRAMAN TERSTRUKTUR MAE4211 (SKS: 0/1)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mempunyai ketrampilan untuk membuat program terutama untuk aplikasi instrumentasi.

Materi :

1. Data dan struktur
2. Kontrol program
3. Struktur program
4. Prosedure / Function / Sub-routine
5. Graphical Programming
- 6.

Buku Teks :

1. User Guide Delphi.
2. User Guide MatLab.

SISTEM INSTRUMENTASI MAE4212 (SKS: 2/0)

Prasyarat : Perancangan Sistem Elektronika (MAE 4104)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan bagaimana dan dengan apa parameter-parameter sistem fisis dapat diukur, hal-hal apa saja yang mempengaruhi hasil pengukuran, serta bagaimana struktur sistem instrumentasinya.

Materi :

1. Tinjauan umum sistem pengukuran
2. Karakteristik statik dan dinamik sistem pengukuran
3. Sinyal dan noise dalam proses pengukuran
4. Struktur sistem instrumentasi: sensor, pengkondisi sinyal, pemroses sinyal, display
5. Metode pengukuran temperatur, *flow*, *pressure*, *level*, *massa-force-torque*

Buku Teks :

1. Bently, J.P., 1995: *Prinsiples of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
2. Morris, A.S., 2003: *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Cooper, W.D., 1993: *Electronic Instrumentation and Measurement Techniques* 3rd.Ed. Elsevier.

MOTOR LISTRIK MAE4117 (SKS : 2)

Prasyarat : Listrik Magnet (MAP 4103)

Kompetensi :

Memberikan pemahaman bagaimana motor listrik bekerja, dasar-dasar motor dc, dasar-dasar motor ac single phase dan three phase meliputi prinsip operasi, karakteristik, aplikasi, instalasi, maintenance, dan troubleshooting.

Materi :

1. Pengenalan Motor Listrik: producing rotation, magnetic circuit, torque production, equivalent circuit
2. Konverter daya elektronik untuk kendali motor: Voltage control (DC Output from DC Supply), DC from AC (controlled Rectification), AC from DC, Inverter devices\
3. Motor DC Konvensional: Torque production, EMF gerak, Karakteristik
4. Kendali Motor DC: kendali DC thyristor, konfigurasi kontrol, chopper, kendali DC servo, kendali dc digital
5. Motor induksi: medan magnet rotasi, torque production, pengaruh arus rotor pada flux, karakteristik arus stator dan kecepatan
6. Karakteristik oprasi motor induksi
7. Rangkaian ekivalen motor induksi
8. Kendali motor induksi
9. Stepping Motor

Buku Teks :

1. Austin Hughes, ELECTRIC MOTORS AND DRIVES, Elsevier, 2006
2. Stephen L Herman, ELECTRIC MOTOR CONTROL , Delmar, 2010

MIKROKONTROLER DAN INTERFACING MAE4208 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Elektronika Digital 2 (MAE 4106)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan desain internal, prinsip kerja dan aplikasi piranti mikrokontroler.

Materi :

1. Arsitektur Microcontroller: ALU, Memory, Register, Counter & Timer
2. Penjelasan tentang port-port yang tersedia (Parallel, Serial, Analog)
3. Macam-macam instruksi
4. Operasi dasar antar register, Operasi dengan I/O digital, Operasi dengan Timer & Counter, Interupsi & Watchdog
5. Operasi dengan I/O analog
6. Sub-routine dan module
7. Interfacing dengan memory dan peralatan lain
8. Komunikasi data serial
9. Aplikasi Digital, Aplikasi Analog
10. Sistem pengukuran berbasis komputer
11. Jaringan terdistribusi

Buku Teks :

1. Myke Predko, *Programming & Customizing Picmicro Microcontrollers*, 2nd.ed.
2. Cady, Fredrick, Sibigtroth, James M, *Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering*.
3. Rigby; Dalby, *Microcontrollers Practical Applications*.

PRAKTIKUM MIKROKONTROLER DAN INTERFACING MAE4209 (SKS: 0/1)

Prasyarat : Elektronika Digital 1

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa trampil untuk mendesain internal, prinsip kerja dan aplikasi piranti mikrokontroler.

Materi :

1. Pembuatan sistem minimum
2. Pemrograman mikrokontroler
3. Akses Port I/O
4. Sistem interrupt
5. Timer / Counter
6. Input analog
7. Komunikasi serial
8. Protokol komunikasi
9. Projek pengukuran dan pengendalian

Buku Teks :

1. Myke Predko, *Programming & Customizing Picmicro Microcontrollers*, 2nd.ed.
2. Cady, Fredrick , Sibigtroth, James M, *Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering*.
3. Rigby; Dalby, *Microcontrollers Practical Applications*.

MATA KULIAH PILIHAN

KECERDASAN BUATAN MAE4231 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Pemrograman terstruktur

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah, mahasiswa memperoleh konsep tentang bidang kecerdasan buatan : prinsip, metode, penerapan, dan model pemrograman.

Materi :

1. Pengenalan AI : Defenisi, tujuan, dan kendala-kendala mewujudkan AI, Uji Turing, Teknik-teknik AI, Bidang Garapan AI, Bidang-bidang yang berkaitan dengan AI
2. Prinsip Program AI : Kelemahan pemrograman non AI, prinsip Pemrograman AI, makna non algoritmik, hipotesissistem symbol fisis, kebutuhan tool pemrograman
3. General Problem Solving (GPS) : Bagaimana komputer memecahkan masalah, perbandingan model Algoritmikdan GPS, representasi ruang keadaan dan teknik *searching*, Diagram *Tree* sebagai representasi ruang keadaan, Variasi teknik search : UnInformed Search, Informed Search
4. Uninformed/*Blind* search: Breadth First Search, Depth First Search, Uniform-Cost Search, studikasukas
5. Informed/*Heuristic* search: Informed Search dan Domain-Specific Information, Defenisi heuristic dan heuristic function $h(n)$, Best First Search, Greedy Search, Algoritma A dan A*, Hill Climbing, Genetic Algorithm
6. Perkembangan bidang garapan AI : Natural Language Processing, Pattern Recognition, Expert System
7. Perkembanganmetoda/teknikAI :Fuzzy logic, Neural, Fuzzy Neural, Genetic Alg.

Buku Teks :

1. Rich, E., Knight, K., 1991. *Artificial Intelligent*, Singapore : McGraw-Hill Book Co
2. Setiawan, S., 1993. *Artificial Intelligent*, Yogyakarta : Penerbit Andi Offset
3. Kusumadewi, S. *Artificial intelligence*, Yogyakarta : Penerbit Andi Offset
4. Ungkawa, U., 1992. *Bahasa Pemrograman Logika Turbo PROLOG*, Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.

FISIKA MATERIAL MAP4160 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Fisika Modern (MAP 4108)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan jenis, sifat, struktur dan kelakuan dari material.

Materi :

1. Review struktur kristal dan cacat kristal
2. Bahan logam
3. Bahan polimer
4. Bahan keramik
5. Bahan komposit
6. Alloy
7. Biomaterial : Biomaterial logam, keramik, polimer, komposit

Pustaka :

1. Callister, Jr., W.D., 1985, *Material Science and Engineering: an Introduction*, John Wiley and Sons Inc., New York; Daniel D. Pollock, 1990, *Physics of Engineering Material*, Prentice Hall Inc.;
3. Van Vlack, 1991, *Element of Material Science and Engineering*, Addison-Wesley Publishing Co.

DASAR INSTRUMENTASI BIOMEDIS MAE4232 (SKS : 3)

Prasyarat : Elektronika Dasar (MAE 4201)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu memahami dasar-dasar perancangan sistim instrumentasi biomedis dan mengetahui karakteristiknya.

Materi :

Evolusi system instrumentasi biomedis
Etik dan regulasi dalam peralatan medis
Anatomi dan fisiologi tubuh
Biomekanika (sifat viskoelastik, otot, kardiovaskular)
Biomaterial
Reaksi biokimia dan kinetika enzyme
Kelistrikan tubuh
Proses transport dalam tubuh

Referensi :

Intriduction to Biomedical Engineering, John Enderle & Joseph Bronzino, Elsevier, 2011

SEMESTER 5

MATA KULIAH WAJIB

FISIKA KOMPUTASI MAP4113 (SKS 3/0)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teori dasar komputasi untuk menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika.

Materi :

1. Error akibat pembulatan dan pemotongan dalam penyimpanan dan pengolahan
2. Mencari akar persamaan polinomial orde tinggi (Bracketing Methods, Open Methods 7 Roots of Polynomials)
3. Perhitungan matrik
4. Penyelesaian persamaan linear:gauss-seidel, gauss-jordan
5. Linear least square & Eigenvalues
6. Interpolasi dan extrapolasi
7. Persamaan beda hingga:Persamaan eliptik dan parabolik
8. Integrasi numerik:kotak, trapesoid, newton-cotes
9. Solusi persamaan differensial: Runge-Kutta Methods
10. Stiffness and Multistep Methods
11. Boundary-Value and Eigenvalue Problems
12. Metode elemen hingga Fast Fourier Transform

Pustaka :

1. Steven C. Chapra, Tufts University , Raymond Canale, *Numerical Methods For Engineers: With Software and Programming Applications*, Fourth Edition; Michael.
2. T. Heath, *Scientific Computing*, Second Edition, University of Illinois-Urbana-Champaign; Steven C. Chapra, *Applied Numerical Methods With Matlab For Engineering And Science Engineering Subscription Card*, Tufts University; Francis.
3. Scheid, Ph.D, *Schaum's Outline Of Numerical Analysis*, Second Edition, Boston University; J. C. Butcher, *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations*.

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI MAP4114 (SKS 3/0)

Mengacu pad buku panduan Fisika

MEKANIKA FLUIDA MAE4114 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Mekanika (MAP 4202)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan konsep tentang mekanika fluida, mampu merumuskan mekanika fluida dengan persamaan matematika, dan mampu menyelesaikan persamaan tersebut sesuai pada kondisi yang berbeda.

Materi :

1. Kinematik : Fluida, sistem koordinat, kecepatan dan percepatan fluida, lintasan gerak, gerak dari paket materi.
2. Model gerak fluida : dasar gerak fluida, pengembangan paket fluida, rotasi paket fluida, deferensial numebrik, aliran fluida, konversi massa. Fungsi fluida incompressible.
3. Gaya dan tegangan fluida
4. Hidrostatik
5. Persamaan gerak dari fluida

Buku Teks :

C. Pozrikidis , Fluid Dynamics:Theory,Computation,SecondEdition, Springer, 2009.

PEMROSESAN SINYAL DIGITAL MAE4116 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Pemrograman terstruktur (MAE 4208)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang dan membangun sistem pemrosesan sinyal digital secara baik dan benar.

Materi:

Pendahuluan Pemrosesan Sinyal Analog dan Digital

Sistem Linier dan bebas time-invariant

Transformasi Laplace

Transformasi Fourier

Transformasi Z

Discrete Fourier transform (DFT)

Struktur filter digital

Desain filter digital

Buku Teks :

1. Proakis, J.G., and Manolakis, D.G.,1993: *Digital Signal Processing: Principle, Algorithms, and Application*, McMillan.
2. Alkin, O., 1994: *Digital Signal Processing: A Laboratory Approaching PC-DSP*, Prentice Hall.
3. Alan V Oppenheim, Ronald W Schafer and John R Buck, "Discrete Time Signal Processing", PHI/Pearson Education, 2000, 2nd Edition.
4. 2. Johny R.Johnson, "Introduction to Digital Signal Processing", Prentice Hall of India/Pearson Education, 2002.
5. Sanjit K.Mitra, "Digital Signal Processing: A Computer – Based Approach", Tata McGraw-Hill, 2001, Second Edition.

KALIBRASI DAN STANDARISASI MAE4213 (SKS : 2)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu memahami metode kalibrasi dan standarisasi instrumen dan mengetahui jenis-jenis standarisasi nasional maupun internasional.

Materi :

Alat ukur, pengukuran dan error dalam pengukuran

Standar-standar ukuran

Kebutuhan kalibrasi

Metrologi dan kalibrasi

Aktivitas kalibrasi

Standard Nasional Indonesia dan Standard-standard lain

Metode-metode pengujian dan kalibrasi

Standar dan kalibrasi dalam QC dan QA

Standar dalam industry dan perdagangan

Referensi :
Calibration Book, Vaisala, 2006
Dokumen-dokumen dari BSNI (SNI), SNI, DIN, IEC, JIS dan ISO

SENSOR MAE4115 (SKS: 3/0)

Prasyarat : -

Kompetensi :
Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan konsep sensor dan transduser, karakteristik dari sensor-sensor fisika, aplikasi-aplikasi sensor, baik sensorelektronik, sensor mekanik maupun biosensor

Materi :

1. Pengertian, definisi dan klasifikasi
2. Sifat statik dan dinamik sensor
3. Potensiometer & Optical encode, LVDT dan sensor Kapasitif
4. Sensor getaran: accelerometer & tachometer, Sensor tekanan
5. Sifat-sifat bahan thermoresistive, thermoelektrik, Piezoelektrik
6. Thermoresistive: resistance thermometer, thermistor, Thermocouple
7. Sensor cahaya: photoresistive, photodiode, Phototransistor, CCD
8. Hall sensor, Sensor radiasai alpha, beta dan gamma
9. Sensor kimia dan biosensor, Immunosensor
10. Prinsip amperometri, Prinsip potensiometri,
11. Optroda, SPR, TSM sensor, SAW sensor
12. Prinsip thermis
13. Sensor cerdas terintegrasi
14. Sistem multisensor: sensor array dan fusi sensor
15. Material untuk sensor
16. Sensor micro
17. Aplikasi rumah tangga, automobil, lingkungan
18. Aplikasi untuk industri, medis, militer

Buku Teks :

1. David S. Nyce, *Linear Position Sensors: Theory and Application*.
2. Geir Anton Johansen, Peter Jackson, *Radioisotope Gauges for Industrial Process Measurements*.
3. David S. Nyce, *Linear Position Sensors: Theory and Application*.
4. Geir Anton Johansen, Peter Jackson, *Radioisotope Gauges for Industrial Process Measurements*.

TEKNIK KONTROL DASAR MAE4118 (SKS: 3/0)

Prasyarat :

Kompetensi :
Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip sistem kontrol otomatis.

Materi :

1. Pemodelan dinamika sistem: *fungsi alih, blok diagram, pemodelan dalam state space, sistem mekanika, sistem elektik, sistem thermal, linearisasi model matematika non linear*
2. Analisa transien: *sistem orde pertama, sistem orde kedua, analisa transien*
3. Aksi dasar dan tanggapan sistem kontrol: *aksi dasar pengontrol, efek integral dan derivative, kriteria kestabilan, kontrol penumatik, kontrol hydraulic, kontrol elektronik, respon sinusoidal, steady state dalam sistem kontrol umpan balik*
4. Analisa Root Locus: *penggambaran root locus, aturan umum menyusun root locus, analisa root locus dalam sistem kontrol*
5. Desain kontrol menggunakan Root Locus: *lead kompensasi, lag kompensasi, lead-lag kompensasi*
6. Analisa respon frekuensi: *diagram bode, Nyquist plot, kriteria kestabilan Nyquist, analisa kestabilan, respon frekuensi close loop*
7. Desain kontrol menggunakan respon frekuensi: *lead kompensasi, lag kompensasi, lead-lag kompensasi*

Buku Teks :

1. Ogata, K., *Modern control systems engineering*, PHI, 1997.
2. Nagrath and Gopal, 1982, *Control system engineering*, 2nd.ed., Wiley & Sons.
3. Benjamin C. Kuo, 1987, *Automatic control Systems*, 3rd.ed.

MATA KULIAH PILIHAN

SOFTWARE INSTRUMENTASI MAE4133 (SKS: 1/2)

Prasyarat : Pemrograman Terstruktur (MAE 4208)

Diskripsi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang, membuat dan menerapkan software untuk keperluan sistem pengukuran dan instrumentasi.

Materi:

Software perancangan dan simulasi; software akuisisi data; software pemroses sinyal; desain software-software khusus (Lab View dan Matlab).

Buku Teks :

1. *Manual Labview*
2. *Manual Matlab*

KOMUNIKASI DATA MAE4134 (SKS: 3/1)

Prasyarat : Elektronika Digital 2 (MAE 4106)

Kompetensi :

Mahasiswa mampu memahami teori komunikasi data, peralatan dan sistem kerjanya dan aplikasinya dalam pengukuran-pengukuran jarak jauh.

Materi :

1. Pengantar Komunikasi Data
2. Teknik Komunikasi Data
3. Peralatan Komunikasi Data

4. Jaringan Komunikasi
5. Protokol Komunikasi
6. Gelombang Radio
7. Pengantar Telemetry

Buku Teks :

1. Green D.C., Data Communication 2nd, 1995, Longman, UK.

EMBEDED SYSTEM MAE4135 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Mikrokontroler & Interfacing (MAE 4210)

Kompetensi :

- Mengetahui embedded system (sistem tertanam), yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.
- Dapat menjelaskan konsep-konsep pemrograman dan pemrograman tertanam menggunakan assembly atau C (C++).
- Dapat menjelaskan sistem operasi real time (real time operating systems-RTOS).

Materi :

1. Pengantar Sistem Tertanam (Embedded Sistem)
2. Device dan Bus: I/O Devices, Komunikasi serial sinkron dan tak sinkron, UART, HDLC, Port Paralel, I²C, USB, CAN, ISA, PCI.
3. Konsep pemrograman dan pemrograman tertanam dengan C (C++).
4. Real Time Operating Systems (RTOS)

Referensi :

1. Steve Heath, Embedded Systems Design, Second Edition-2003, Newnes,
2. David E.Simon, An Embedded Software Primer, Pearson Education Asia, First Indian Reprint 2000.
3. Frank Vahid and Tony Givargis, Embedded Systems Design – A unified Hardware / Software Introduction, John Wiley, 2002.

PLC & DCS MAE4136 (SKS: 3/1)

Prasyarat : Mikrokontroler & Interfacing (MAE 4210)

Kompetensi :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat memahami piranti PLC dan DCS, dapat mengoperasikannya dengan baik.

Materi :

1. Review Of Computers In Process Control: Data loggers, Supervisory digital control (SCADA). Characteristics of digitaldata.
2. Programmable Logic Controller (PLC) Basics.
3. PLC Intermediate Functions.
4. PLC Advanced functions
5. Interface And Backplane Bus Standards For InstrumentationSystems.
6. Distributed Control Systems (DCS).

7. DCS- system integration with PLC and computers.
8. Communication inDCS.
9. Case studies in DCS.

Buku Teks :

1. John Webb, W, Ronald Reis, A., 1995, *Programmable logic controllers principles and applications*, Prentice Hall.
2. Krishna Kant.,1997, *Computer based industrial control*”, Prentice Hall India.
3. Lukcas , M.P., *Distributed control systems*, Reinhold Co., NewYork ,1986.

SEMESTER 6

MATA KULIAH WAJIB

SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK MAE4219 (SKS 3)

Pra syarat :

- Mekanika Fluida (MAE 4114)
- Mekanika Fluida (MAP 4112)
- Teknik Kontrol Dasar (MAE 4116)

Materi :

1. Pendahuluan fluida
2. Daya dan sifat hidrolik
3. Energi dan daya sistem hidrolik
4. Sistem distribusi dan aliran fluida dalam pipa
5. Pompa hidrolik
6. Penggerak hidrolik dan motor
7. Valve (tekanan, penggerak, aliran)
8. Desain dan analisa sistem hidrolik
9. Komponen penumatik dan rangkaian pneumatik
10. Logika kontrol menggunakan fluida
11. Kontrol elektrik dalam rangkaian fluida

Books :

- Power Hydraulics, J. Ashby, Printice Hall, 3rd edition
- Hydraulics for Engineering technology, By J. E. Johnson, Edited by Prentice Hall
- Hydraulics and Pneumatics, B A. Parr, Edit. Butterworth Heinemann

IDENTIFIKASI SISTEM MAE 4220 (SKS: 2)

Prasyarat : Pengolahan Sinyal Digital

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memodelkan sistem berdasarkan data input dan output.

Materi :

1. Dasar identifikasi sistem: *prinsip identifikasi model, algoritma recursive untuk identifikasi parameter, pemilihan input-output, pengaruh disturbance, struktur metode identifikasi recursive*

2. Metode identifikasi recursive: *identifikasi sistem berdasarkan prediksi error, identifikasi sistem berdasarkan vektor pengamatan dan prediksi error, validasi model*
3. Aspek praktis identifikasi sistem: *pengkondisi sinyal, penurunan waktu tunda serta derajat polynominals, simulasi model hasil identifikasi sistem*
4. Aspek praktis desain kontrol menggunakan identifikasi sistem: *penerapan identifikasi sistem dalam desain pengontrol digital.*

Buku Teks :

1. Ioan Dore LANDAU, *System Identification and Control Design*, Prentice Hall, 1990

DESAIN SISTEM INSTRUMENTASI MAE4221 (SKS: 1/2)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang, membuat dan menganalisa performance sebuah sistem instrumentasi.

Materi :

1. Basic Concepts on Instrument Design: Functional Requirements and Specifications, operational environment commercial, industrial, military. NEMA, DIN, BIS and ANSI standards with special reference to packaging.
2. Enclosure Design Guidelines: Grounding and shielding techniques, protection against electromagnetic interference and electrostatic discharge
3. Electronic Design Guidelines: Noise in Electronic Circuits, Component limits, sensitive devices, input filters, and clamping suppressors, EMI, EMC.
4. Printed Circuit Board Design Guidelines:
5. Instrument Evaluation: Methodology, system models and functions, reliability testing, properties and test conditions, results.
6. Performance Evaluation of components, Instrumentation systems Evaluation of Test! Inspection methods.
7. Configuration and performance characteristics of Virtual Instrumentation Systems. Fault finding and Troubleshooting Techniques of Instruments and Systems.
8. System Design: Selection of Sensor, signal conditioning, DAS designing, Engineering Display, standard signals and noise considerations of a typical system.

Buku Teks :

1. Warren Boxleitner, *Electrostatic Discharge and Electronic Equipment*
2. Walter C. Bosshart, *Printed Circuit Boards*, CEDT series, TMH.
S. Soclof, *Applications of Analog Intergrated Circuit*

PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN UNG4007 (SKS: 3/0)

Nomor Kode/SKS : MPK 4007 / 3 SKS

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan kembali nilai-nilai Indonesia, ideologi, dan filosofi Pancasila yang sebelumnya pernah diberikan di bangku sekolah. Namun demikian, pada tingkat universitas ini, mahasiswa dihadapkan pada isu-isu kontroversial yang faktual yang terjadi pada bangsa ini, seperti rasa kebangsaan, hak asasi manusia, demokrasi, prasangka sosial, separatisme, konflik internasional, korupsi, pemilihan umum, dan persatuan dalam perbedaan.

PENDIDIKAN AGAMA UNG400X (SKS: 3/0)

Prasyarat : -

Nomor Kode :

MPK 4001 Agama Islam, MPK 4002 Agama Katholik, MPK 4003 Agama Protestan, MPK 4004 Agama Hindu, MPK 4005 Agama Budha.

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mempelajari tentang agama dan hubungannya dengan elemen-elemen lain disekitarnya, seperti: politik, etik, hukum, ekonomi dan ilmu pengetahuan.

MATA KULIAH PILIHAN

INSTRUMENTASI INDUSTRI MAE4237 (SKS: 3)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat melakukan analisis instrumentasi-instrumentasi industri.

Materi :

1. Review Sistem Kontrol: Analog dan Digital
2. Pengukuran dan pengendalian temperatur
3. Pengukuran dan pengendalian tekanan
4. Pengukuran dan pengendalian level
5. Pengukuran dan pengendalian aliran
6. Model-model sistem kendali
7. Tanggap frekuensi
8. Kestabilan sistem
9. Noise dalam proses industry
10. Penggunaan mikrokontroler dalam proses industri
11. Perangkat lunak sistem kendali

Buku Teks :

1. Buchanan, William, *Industrial Instrumentation and Control*;
2. Padmanabhan, Tattamangalam R., *Industrial Instrumentation*;
3. Hankinson, Matt; Ausschnitt, Christopher P., *Advanced Process Control and Automation*;
4. Buchanan, William, *Industrial Instrumentation and Control*;
5. Padmanabhan, Tattamangalam R., *Industrial Instrumentation*;
6. Hankinson, Matt; Ausschnitt, Christopher P., *Advanced Process Control and Automation*;

ROBOTIKA MAE4238 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Mikrokontroler & Interfacing (MAE 4210)

Kompetensi :

Materi :

1. Pendahuluan robotika.
2. Sistem koordinat dan transformasi.
3. Sistem dinamik

4. Sensor dan aktuator
5. Sistem kontrol : kontrol umpan balik, sistem kontrol analog dan digital.
6. Optimasi sistem kontrol.
7. Komputasi dan Logika : logika sederhana, dan logika fuzzy.
8. Probabilitas dan statistika, statistika multi variable, dan.
9. Kontrol stochastics, kontrol robust, dan kontrol adaptive.
10. Neural Network.

Buku Teks :

1. Robotics and Intelligent Systems: A Virtual Textbook

MATERIAL SENSOR MAE 4239 (SKS: 3/0)

Prasyarat :

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu memahami bahan-bahan sensor dan penerapannya.

Materi :

1. Teori bahan semikonduktor dan bahan aktif.
2. Silicon dan proses silicon.
3. Polymer.
4. Bahan keramik.
5. Bahan Piezoelektrik.
6. Bahan karbon.
7. Bahan Organik.
8. Teknologi lapisan tebal.
9. Teknologi lapisan tipis.

Buku Teks :

1. Nanotechnological Basis for Advance Sensor, Johan P. Reithmaier, 2010, Springer.
2. Semiconductor Sensors in Physico Chemical Studies, L. Yu. Kupriyanov, 2002.

SISTEM TELEMETRI MAE4240 (SKS : 3)

- Prasyarat :** Komunikasi Data (MAE 4134)
- Sistem Pengukuran (MAE4104)
 - Komunikasi Data (MAE4134)

Kompetensi:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu melakukan perancangan sistem pengukuran dan kontrol jarak jauh secara *wire* maupun *wireless*.

Materi:

1. Pengantar pengukuran jarak jauh
2. Review sistem pengukuran dan sistem akuisisi data
3. Media transmisi dalam sistem pengukuran
4. Telemetri menggunakan kabel: noise dan cara mengatasinya
5. Sistem telemetri radio: analog dan digital

6. Noise pada telemetri radio
7. Jaringan sistem telemetri
8. Studi kasus

Buku Teks:

1. Martin Plonus, *Electronics and Communications for Scientists and Engineers*
2. Alan S. Morris (2003), *Measurement and Instrumentation Principles*, Elsevier
3. AV. Raisanen dan A. Lehto (2003), *Radio Engineering for Wireless Communication and Sensor Applications*, Artech House, Inc., London.

INSTRUMENTASI LINGKUNGAN MAE4241 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Deskripsi singkat :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teknik-teknik pengukuran keadaan lingkungan dan instrumentasi untuk pengukuran keadaan lingkungan.

Materi :

1. Permasalahan teknis pengukuran lingkungan;
2. Teknik telemetri; Perancangan sistem telemetri;
3. Pengukuran cuaca: kecepatan dan arah angin, suhu, tekanan, kelembaban, dan curah hujan.
4. Teknik-teknik pengukuran polusi udara;
5. Pengukuran kebisingan;
6. Teknik pengukuran limbah cair.

Buku Teks :

1. Egbert Boeker, Rien van Grondelle, *Environmental Science: Physical Principles and Applications*;
2. Roger N. Reeve, *Introduction to Environmental Analysis*;
3. Richard O. Gilbert, *Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring*.

INSTRUMENTASI BIOMEDIS MAE4242 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Deskripsi singkat :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja instrumentasi medis.

Materi :

1. Model Sistem Instrumentasi Medis
2. Biopotensial
3. Objek ukur: denyut dan tekanan, panas, aliran, dan radiasi
4. ECG, EMG, dan EEG
5. Alat pacu jantung
6. Peralatan ukur denyut dan tekanan nadi
7. Peralatan ukur aliran darah
8. Spirometer
9. Peralatan ultrasonografi
10. Instrumentasi Radiologi

Buku Teks :

1. Webster, John G. *Medical Instrumentation Application and Design*;
2. L. A. Geddes, *Principles of Applied Biomedical Instrumentation*, 3rd Edition.
3. Peter Fish, *Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound*;
4. C. R. Hill (Editor), J. C. Bamber (Editor), G. R. ter Haar (Editor), *Physical Principles of Medical Ultrasonics*, Second Edition.

SEMESTER 7

MATA KULIAH WAJIB

PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL) UBU 4006 (SKS: 3/0)

Prasyarat : > 100 sks

Mengacu pada buku pedoman Fisika/UB

KULIAH KERJA NYATA UBU4002 (SKS 3)

Prasyarat : > 90 sks

Mengacu pada buku pedoman Fisika/UB

KEWIRAUSAHAAN UBU4005 (SKS: 3/1)

Prasyarat : > 100 sks

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah Kewirausahaan, mahasiswa akan dapat mengembangkan potensi diridan menerapkan pengetahuan tentang bisnis untuk menciptakan lapangan usaha bagi dirinya sendiri dan masyarakat umum.

Materi :

1. Manajemen dan Organisasi,
2. Proses Pengambilan Keputusan, Analisa Masalah (ZOPP Analisis), SWOT Analisis,
3. Pengembangan Potensi Diri, Membangun Jaringan dan Kemitraan, Explorasi Nilai Jual Ilmu(Implikasi bisnis, Sintesis Teori dan Filosofi Fisika Dalam Kajian Bisnis),
4. Hak Cipta (Standarisasi , Sertifikasi dan Patent.)

Buku Teks :

1. Pengantar Bisnis, Erlangga.

MATA KULIAH PILIHAN

TEKNIK KONTROL MODERN MAE4143 (SKS: 2/0)

Prasyarat : Teknik Kontrol Dasar (MAE 4117)

Kompetensi :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip sistem kontrol otomatis modern.

Materi :

1. Pengontrol PID untuk robust kontrol: *aturan tuning kontrol PID, skema modifikasi PID, desain robust kontrol*
2. Analisa sistem kontrol dalam State Space: *representasi fungsi alih dalam state space, penyelesaian persamaan tidak tergantung waktu, analisa vektor-matriks, keterkontrolan, keteramatan*
3. Desain kontrol dalam State space: *pole placement, desain regulator menggunakan pole placement, state observers, desain sistem servo*
4. Analisa kestabilan Liapunov dan optimal kontrol: *analisa Liapunov, sistem kontrol berdasarkan acuan model, kuadratik optimal control*

Buku Teks :

1. Ogata, K., *Modern control systems engineering*, PHI, 1997.
2. Nagrath and Gopal, 1982, *Control system engineering*, 2nd.ed., Wiley & Sons.
3. Benjamin C. Kuo, 1987, *Automatic control Systems*, 3rd.ed.

SENSOR CERDAS MAE4144 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Sensor (MAE 4115)

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu memahami cara kerja sensor cerdas yang meliputi pemrosesan signal dan komunikasi antar komponen.

Materi :

1. Arsitektur sensor cerdas.
2. Elemen transfer.
3. Rancangan pengkondisi sinyal.
4. Konversi sinyal.
5. Unit pemroses.
6. Sistem komunikasi antar komponen (I23C, SMBus, SPI).
7. Sistem diagnostik mandiri.
8. Sistem deteksi kegagalan/error.
9. MEMS (Micro Electro Mechanics System).

Buku Teks :

1. Smart Sensors and MEMS, Sergey. Y. Yurish & Maria Teresa S.R. Gomes, 2003, Kluwer Academics.
2. Intelligent Sensor Design Using the MicroChips dsPIC*, Cread Huddleston, 2007, Newness.

MONITORING KUALITAS UDARA MAE4145 (SKS : 3)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip dasar instrumentasi untuk pengukuran dan monitor kualitas udara..

Materi :

1. Prinsip dasar instrumentasi berdasarkan sensor.
2. Prinsip dasar instrumentasi radiasi cahaya.
3. Prinsip darar instrumentasi pengukuran massa.

4. Instrumentasi pengukuran polutan partikel di udara
5. Instrumentasi pengukuran diameter partikel.
6. Instrumentasi pengukuran konsentrasi banyaknya partikel di udara.
7. Instrumetnasi pengukuran konsentrasi massa di udara.
8. Prinsip dasar pengukuran gas di udara.
9. Gas Chromatography / Mass Spectrometry.
10. Gas Monitor.
11. FTIR.
12. HCPL

Buku Teks :

1. Randy D. Down and Jay H Lehr, Environemtal Instrumentation and Naluysis Handbook, Wiley Interscience, 2005.
2. James H Vincent, Aerosol Sampling, John Wiley & Sonss, 2007.

INSTRUMENTASI ULTRASONIK MAE4146 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Mahasiswa dapat mengaplikasikan gelombang ultrasonik dalam bidang pengukuran, instrumentasi dan kontrol.

Materi :

1. Pendahuluan: Review gelombang ultrasonik
2. Aplikasi Gelombang Ultrasonik di Bidang Instrumentasi dan Kontrol: Pengukuran Fluida, pengukuran porositas
3. Metode Pengukuran Kecepatan Gelombang Ultrasonik
4. Pemrosesan Sinyal Ultrasonik

Buku Teks :

1. Charlesworth JP dan Temple JAG, Engineering Aplications of Ultrasonic Time-of-Fligh Deifraction, John Wiley & Son, New York, 1989.
2. Fitting DW dan Adler, Ultrasonic Spectral Analysis for Non Destructive Evaluation, Plenum Press, New York, 1981.

APLIKASI LASER MAE4147 (SKS: 3/0)

Prasyarat : Optik (MAP 4225)

Kompetensi :

Setelah mengambil mata kuliah ini, mahasiswa mampu menerangkan prinsip laser, interaksi laser dengan materi, dan aplikasi laser.

Materi :

1. Interaksi cahaya dengan materi.
2. Prinsip dasar laser.
3. Spesifikasi laser.
4. Kriteria pemilihan laser untuk aplikasi.
5. Aplikasi laser.
6. Sensing dengan menggunakan laser.

Buku Teks :

1. Joseph T. Verdeyen, Laser Electronics, Printice Hall, 1995.

MONITORING KUALITAS AIR MAE4148 (SKS : 3)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip dasar instrumentasi untuk pengukuran dan monitor kualitas dan pencemaran air.

Materi :

1. Detektor konduktivitas termal.
2. Pengukuran transparansi air.
3. Pengukuran temperatur.
4. Pengukuran PH air.
5. Pengukuran kekeruhan air
6. Pengukuran ketinggian air tanah.
7. Monitoring limbah air.

Buku Teks :

1. Randy D. Down and Jay H Lehr, Environemtal Instrumentation and Naluysis Handbook, Wiley Interscience, 2005.
2. James H Vincent, Aerosol Sampling, John Wiley & Sonss, 2007.

INSTRUMENTASI RADIASI MAE4249 (SKS : 3)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip dasar perancangan instrumentasi radiasi dan perlindungannya.

Materi :

Pengenalan radiasi (Sumber radiasi, interaksi radiasi, dosis dan paparan radiasi)
Sifat umum detektor radiasi
Resolusi energi dan efisiensi detektor
Formasi sinyal dan ambang deteksi radiasi
Derau elektronik, penguatan, dan pengolahan sinyal radiasi
Sistem detektor radiasi – konflik dan kompromi
Sistem deteksi radiasi dan monitoring (*ionisation counter, GM and acintilation counter, particle track device, bolometer, personal detector, photomultiplier, photodiode, photoionisation, semiconductor diode*)
Spektroskopi dengan scintilator
Sistem instrumentasi dan Detektor radiasi inti (radionuklida)
Sistem instrumentasi dan Detektor sinar-x, sinar- gamma (scintilator dan spectrometer)
Sistem instrumentasi dan Detektor radiasi EM
Sistem instrumentasi dan Detektor Neutron, sinar-alpha, dan sinar-beta
Spectrum latar dan deteksinya
Bahan pelindung dan pelemah radiasi

Referensi

:
Radiation Detection and Measurement, Glenn F Knoll, 2010 John Willey and Sons
http://www-physics.lbl.gov/~spieler/Heidelberg_Notes_2005/index.html
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/nuclear/rdtec.html>
http://www.ndt-ed.org/EducationResources/HighSchool/Radiography/hs_rad_index.htm

SEMESTER 8

MATA KULIAH WAJIB**SKRIPSI UBU4001 (SKS : 6)**

Prasyarat : > 120 sks
Mengacu pada buku pedoman UB

MATA KULIAH PILIHAN**SISTEM KEAMANAN DAN KESELAMATAN MAE4250 (SKS : 3)**

Prasyarat : > 90 sks

Tujuan

:
Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan sistem dan budaya keselamatan kerja terkait dengan instrumentasi.

- Efek psikologi listrik, magnet, dan radiasi
- *Macroshock and microshock hazard*
- Standard keamanan listrik (NFPA99, AAMI)
- *Magnetic resonance safety*
- Keamanan dan penanganan radiasi
- Keamanan dan penanganan LASER
- Sistem standarisasi Internasional keamanan dan keselamatan instrumentasi (ISO, GS, CE, etc.)

INSTRUMENTASI VIRTUAL MAE4251 (SKS : 3)

Prasyarat : Pemrograman Terstruktur (MAE 4208)

Kompetensi : Mahasiswa dapat menggunakan software antarmuka seperti Labview ataupun software interface lain untuk keperluan interfacing praktis antara komputer dengan berbagai instrument. Titik berat perkuliahan ini bukan pada rangkaian elektroniknya tetapi pada perancangan perangkat lunaknya.

Materi

:
Dasar-dasar virtual instrumen
Penggunaan Labview
Indikator dan kontrol
struktur dan debugging
variable lokal, global, larik, kluster, dan timer

GPIB, penyimpanan data, byte serial, string dan VISA
Penampilan data (*Grafik dan chart*)
RS232 dan USB
Node atribut
Menu *runtime*
DAQs
AktivX, osiloskop
FFT dan penapisan frekuensi
Penapisan domain waktu
Pengenalan instrument berbasis virtual realiti
Kinesthetic and immersion instrument
H3D, OpenHaptic, Touch, HAPTIX

Referensi :

<http://ocw.njit.edu/csla/opse/opse-310/index.php>
<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/01/080125233408.htm>
<http://www.h3dapi.org/>

KONTROL CERDAS MAE4252 (SKS : 3)

Prasyarat : Teknik Kontrol Dasar (MAE 4117)

Kompetensi :

Kontrol cerdas merupakan bidang interdisipliner dari sistem kontrol berbasis komputer dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*). Istilah kontrol cerdas diambil dari kombinasi istilah “control system” dan “intelligent system”. Kedua bidang tekah mengalami perkembangan yang solid hingga saat ini.

Materi :

- Pengenalan kontrol cerdas: definisi, komponen-komponen kontrol cerdas
- Representasi Data dan Pengetahuan (*human rules*)
- Problem solving berdasar reasoning and search methods
- Verifikasi dan Validasi rule-bases
- Alat-alat (*tool*) untuk representasi dan reasoning
- Sistem Pakar real-time
- Fuzzy control system
- Neuro control system

Referensi :

Katalin M Hangos, Rozalia Lakner, Miklos Gerzson, INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS: An Introduction with examples, Kluwer Acad. Publisher, 2004

TEKNIK PENCITRAAN MAE4253 (SKS : 3)

Prasyarat : Pemrograman Terstruktur (MAE 4208)

Kompetensi :

Mahasiswa dapat memahami teknik-teknik pencitrann dan mampu menerapkannya untuk berbagai keperluan.

Materi :

Pengantar teknik pencitraan

perangkat pencitraan
Dasar-dasar teori pemrosesan sinyal 2D
Transformasi sinyal dan model matematika dari sistem pencitraan
Prinsip digitalisasi sinyal dan penyampelannya
Kuantisasi Gambar
Prinsip pengkodean gambar
Representasi digital dari transformasi sinyal

Sifat-sifat DFT

Transformasi ortogonaldalam Pengolahan citra digital
Model derau dan Statistika citra
Prinsip restorasi citra
Perbaikan citra (image enhancement)

Teknik pencitraan medis

Teknik tomografi
Teknik pencitraan pada MRI, PET, Spect, CT-Sinar-X, Ultrasound, EIT, ESI, MSI, Optika
Laser

Teknik holografi

Dasar-dasar holografi dan mikroskopi
Transformasi optik dalam holografi digital

Teknik 3D

Dasar-dasar pencitraan 3D
Metoda penampilan citra stereoskopik 3D

Praktikum

PengantarMatlab. Penyampelan sinyal , Kuantisasi citra , Pengkodean citra,
Digitalkonvolusi; demokonvolusiDigital, TransformasiFourier diskrit, Simulasi Tomografi

Referensi :

<http://bioeng.berkeley.edu/budinger/imaginetech.html>
<http://www.eng.tau.ac.il/~yaro/lectnotes/>

INSTRUMENTASI GEOFISIKA MAP4244 (SKS: 2/0)

Prasyarat : Sistem Instrumentasi (MAE 4212)

Kompetensi :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan mengoperasikan peralatan geofisika.

Materi :

1. Sensor.
2. Pengolahan isyarat sensor.
3. Op-amp untuk penapisan isyarat.
4. Op-amp untuk pengaturan tegangan dan arus.
5. Elektronika digital. Instrumentasi geolistrik.
6. Instrumentasi seismik.
7. Instrumentasi magnetik.

8. Instrumentasi induced polarisation.
9. Instrumentasi elektromagnetik.
10. Gravimeter.

Pustaka :

1. Sutrisno, 1997, *Elektronika Lanjutan*, ITB, Bandung; Telford, W.M., 1976, *Applied Geophysics*, Cambridge Univ. Press, London.

PEMODELAN DINAMIKA FLUIDA MAP4274 (SKS: 2)

Prasyarat : Mekanika Fluida(MAE 4114)

Deskripsi Singkat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memanfaatkan CFD dan dapat merancang pemodelan fluida.

Materi :

1. Menenal CFD
2. Pemecahan persamaan Navier Stokes
3. Pemodelan fluida tak mampat
4. Pemodelan asap, api, dan turbulensi
5. Pemodelan hydrodinamika
6. Simulasi aerodinamika

Pustaka :

- Jiyuan Tu, *Computational Fluid Dynamics: A Practical Approach*, Elsevier, 2008.
 John Anderson, *Computational Fluid Dynamics*, Springer, 2009 .

MATA KULIAH PILIHAN BEBAS (SKS : 6)

Boleh mengambil mata kuliah pilihan lintas jurusan di lingkungan FMIPA