

**1999-2000 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI ELEKTRİK - ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ LİSANS PROGRAMI**

I. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
KİM 103	Kimya - I (Genel)	2	0	2
FİZ 105	Genel Fizik - I	3	2*	4
MAT 107	Genel Matematik - I	3	2	4
EEM 107	Bilgisayar Temelleri	2	2	3
EEM 181	Elektrik Müh. Temelleri - I	2	2	3
TİT 101	Atatürk İlk. İnk. Tarihi 1.1.	2	0	2
TDK 101	Türk Dili 1.1.	2	0	2
YDB 101	Yabancı Dil 1.1.	3	0	3
TOPLAM		19	8	23/16

(*) Derse bağlı laboratuvar uygulaması

II. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
KİM 104	Kimya - II (Malzeme)	2	0	2
FİZ 106	Genel Fizik - II	3	2*	4
MAT 108	Genel Matematik - II	3	2	4
EEM 108	Bilgisayar Programlama	2	2*	3
EEM 182	Elektrik Müh. Temelleri - II	2	2	3
TİT 102	Atatürk İlk. İnk. Tarihi 1.2.	2	0	2
TDK 102	Türk Dili 1.2.	2	0	2
YDB 102	Yabancı Dil 1.2.	3	0	3
TOPLAM		19	8	23/16

III. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
EEM 201	Devre Kuramı - I	4	0	4
EEM 203	Alanlar Kuramı - I	2	2	3
EEM 205	Temel Elekt. Müh. Lab. I	0	4	1
EEM 211	Elektrik Müh. de Malzeme	2	0	2
EEM 251	Olasılık Kuramına Giriş	2	0	2
EEM 253	Doğrusal Cebir	3	0	3
EEM 255	Diferansiyel Denklemler	3	0	3
TOPLAM		16	6	18

IV. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
EEM 202	Devreler Kuramı - II	4	0	4
EEM 204	Alanlar Kuramı - II	2	2	3
EEM 206	Temel Elekt. Müh. Lab. II	0	4	1
EEM 208	Mühendislik Mekaniği	3	0	3
EEM 212	Elektronik - I	4	0	4
EEM 256	Kar. İşlevler ve Dönüşüm	2	2	3
Teknik				
TOPLAM		15	8	18

V. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
EEM 301	Sinyaller ve Sistemler	2	2	3
EEM 303	Elektromag. Dalga Kuramı	3	0	3
EEM 311	Elektronik - II	4	0	4
EEM 313	Elektronik Lab. - I	0	4	1
EEM 321	Enerji Dönüşüm Tem.	2	2	3
EEM 351	Sayısal Çözümleme	3	0	3
EEM 381	Ölçme Teknolojisi	3	0	3
TOPLAM		17	8	20

VI. YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
EEM 302	Kontrol Sistemlerine Giriş	3	0	3
EEM 312	Sayısal Elnk. Mantık Dev.	4	0	4
EEM 314	Elektronik Lab. - II	0	4	1
EEM 328	Enerji Dön. Tem. Lab.	0	4	1
EEM 382	Ölçme Teknolojisi Lab.	0	4	1
Seçmeli				8
TOPLAM		7	12	18

SEÇMELİ	DERSLER	D	U	K
EEM 322	Elektrik Makinaları	4	0	4
EEM 324	Güç Elektronik	4	0	4
EEM 332	İletişim Tekniği	4	0	4
EEM 334	Mikrodalga Tekniği	4	0	4
EEM 390	Elektrik Müh. de Tasarım	2	0	2

Not : 6. yarıyıl, 5 zorunlu ortak dersin dışında, en az 8 kredilik seçmeli ders almak zorundadırlar.



8.07.1999

VII. YARIYIL

Kodu	Ders Adı		D	U	K
EEM 401	Otomatik Kontrol	×	3	0	3
EEM 411	Sayısal Elektronik Lab.	×	0	4	1
EEM 441	Mikroişlemciler	×	3	0	3
EEM 443	Mikroişlemciler Lab.	×	0	4	1
	Seçmeli				8
	TOPLAM		6	8	16

(*) Derse bağlı laboratuvar uygulaması

Seçmeli Dersler**VII.YARIYIL İÇİN**

Kodu	Ders Adı		D	U	K
EEM 497	Tasarım ve Uyg. Çalış. -I	×	0	6	2
EEM 413	Sayısal İşaret İşleme	×	3	0	3
EEM 421	Elektrik Mak. Lab.	×	0	4	1
EEM 423	Elk. Mak. Dinamiği	×	2	0	2
EEM 425	Güç Elektronik Lab.	×	0	4	1
EEM 427	Sürücü Düzenekler	×	4	0	4
EEM 429	Özel Elektrik Mak.	×	2	0	2
EEM 431	İletişim Dizgeleri	×	3	0	3
EEM 433	İletişim Lab. I	×	0	4	1
EEM 435	Mikrodalga Dizgeleri	×	3	0	3
EEM 437	İletişim Ağları I	×	3	0	3
EEM 471	Enerji Sistemleri - I	×	3	0	3
EEM 475	Yüksek Gerilim Tekniği	×	3	0	3

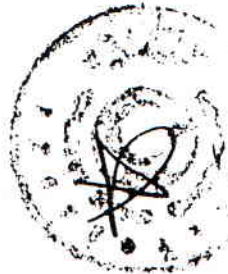
VIII.YARIYIL

Kodu	Ders Adı	D	U	K
	Seçmeli Dersler			8
	TOPLAM			8

VIII.YARIYIL İÇİN

Kodu	Ders Adı		D	U	K
EEM 498	Tasarım ve Uyg. Çalış. -II	×	0	6	2
EEM 492	Ekonomi	×	2	0	2
EEM 494	Standartlar ve Kalite	×	2	0	2
EEM 402	Kontrol Sistemleri Lab.	×	0	4	1
EEM 404	Sayısal Kontrol Sistemleri	×	3	0	3
EEM 406	Endüstriyel Kontrol Sist.	×	2	2	3
EEM 428	Sürücü Düzenekler Lab.	×	0	4	1
EEM 430	Antenler ve Propagasyon	×	3	0	3
EEM 432	Radyo - TV Mühendisliği	×	4	0	4
EEM 434	İletişim Lab. - II	×	0	4	1
EEM 436	Mikrodalga Antenler Lb.	×	0	4	1
EEM 438	İletişim Ağları II	×	3	0	3
EEM 470	Enerji Lab.	×	0	4	1
EEM 472	Enerji Sistemleri - II	×	3	0	3
EEM 474	Dağıtım Sistemleri	×	3	0	3-2
EEM 478	Enerji Sist. Koruma	×	3	0	3-2

NOT : - Öğrenci VII. Yarıyıl'da en az bir laboratuvar çalışması olmak üzere en az sekiz kredilik seçmeli ders , VIII.Yarıyıl'da 8 kredilik seçmeli ders almak zorundadır.



8.07-1999

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
LİSANS PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

I. YARIYIL

KİM 103 Kimya - I (Genel)

202

Genel kimya, dengeler, atomik ve moleküler yapı, kantitatif inorganik analiz, iyonik dengeler, yarıiletken ağırlıklı yapılar, volumetrik ve kalorimetrik temel ilkeler, analiz, kimyasal reaksiyonların analizi, kinetik, periyodik ve grup ilişkileri, kristalleşme, süblimleşme, yüksek sıcaklık reaksiyonları.

FİZ 105 Genel Fizik – I

32*4

Newton mekaniği, hareket yasaları, kütle-yay sistemleri, enerjinin korunumu, enerji şekilleri, enerji dönüşümü, kütlelerde ısı transferi ve ısı iletimi, optik araçlar ve sistemler, kırılma ve sapma, robot kinematiğine giriş , serbestlik dereceleri.

MAT 107 Genel Matematik – I

324

Kümeler, sayılar, mutlak değer, fonksiyonlar, düzlemde ve uzayda vektörler, matris ve determinantlar, lineer denklem sistemleri, ikinci dereceden eğriler, kutupsal koordinatlar, karmaşık (kompleks) sayılar, dizilerin limitleri, fonksiyonlar, türevler, diferansiyeller, fiziksel problemler, uygulamalı minimum ve maksimum değerler, yaklaşık değerler, ortalama değer teoremi ile elde edilen limitler, matematiğini temel teoremi, logaritmik ve üstel fonksiyonlar, hiperbolic fonksiyonlar.

EEM 107 Bilgisayar Temelleri

223

Sayı sistemleri (ikili,onaltılı, kayan noktalı...) ve işlemleri, temel mantık işlemleri, boole cebri ve işlemleri, bilgisayarda aritmetik ve mantık devre elemanları, mantık devre çözümleri, bilgisayarın yapısı, donanım düzeyinde işleyiş, yazılım - donanım ilişkileri, makine dili ve özellikleri, işletim sistemleri ve bilgisayar çevre düzenleri, bilgisayar sistemlerinde iletişim ilkeleri ve bağlantıları, assembler dili özellikleri, yüksek düzeyli ve kullanıcıya yönelik programlama dillerinin tanıtımı.

EEM 181 Elektrik Mühendisliği Temelleri – I

223

Doğru akım: Elektrik yükü, akım , akım yoğunluğu, elektrik devresi, iletkenler, yalıtkanlar, direnç, EMK, gerilim, potansiyel, EMK, uç gerilimi, zıt EMK temel elektrik yasaları, (Ohm yasası, Kirchhoff yasaları), devre çözümleme yöntemleri, enerji ve güç, akımın ısı etkisi, ısı çiftleri, akımın kimyasal etkisi, piller aküler, magnetik alan: Magnetizma, elektromagnetizma, magnetik endüksiyon, alan şiddeti, akı, bazı düzenlerin alanları, maddelerin magnetik özellikleri, magnetik devreler, magnetik ve elektrik alanlarda kuvvet ve iş.

CO

II. YARIYIL

KİM 104 Kimya - II (Malzeme)

202

Malzemenin tanımı, özellikleri, sınıflandırılması, temel yapısı. Katılar: Katıların özellikleri, tipleri ve kristal elemanları. Malzemenin elektriksel özellikleri: Bağların polarlığı, Metalik, Elektrolitik ve yarıiletkenlik, yalıtkanlık, korozyon ve korozyondan korunma. Metalik malzemeler : Alaşımlar ve doku özellikleri, termoanaliz, denge diyagramları, demir çelik ve bakır özellikleri. Elektrokimya : Elektroliz, galvanik hücreler, yükseltgenme potansiyelleri.

FİZ 106 Genel Fizik – II

32*4

Elektrik alanları, yüklü parçacıkların elektrik alanlarındaki hareketi, ışığın polarizasyonu, polarizasyon düzleminin elektrik alanlarında değişimi sonsuz kablo etrafındaki magnetik alanlar, bobinler, transformatörler, elektrik, devreleri, kirchhoff yasaları, ohm yasası, RC, RL ve RLC devreleri, elektriksel işaretler, temel ölçü araçları. Hata analizi.

MAT 108 Genel Matematik – II

324

Toplamların limiti olarak belirli integral, ilkel olarak integral, integrasyon yöntemleri, limitler, çeşitli değişkenlerin fonksiyonunun sürekliliği, kısmi türevler, yönlü türev, yüzey normali, teğet düzlemi, tam diferansiyel kavramı ve uygulaması, sınırlı ya da sınırsız ekstremum değerler, en küçük kareler yöntemi, çizgi integrali, yolun bağımsızlığı, kartezyen ve kutupsal koordinatlarda çok katlı integral, dönüşüm altında çift integral, üstel seriler, basit fonksiyonların açılımları, fourier serileri, adi diferansiyel denklemler.

EEM 108 Bilgisayar Programlama

22*3

Bilgisayar yazılım ilkeleri, yapısal programlama özellikleri, PASCAL ve FORTRAN programlama dillerinde deyimler, yapılar, yordamlar, giriş - çıkış işlemleri, algoritma geliştirme, yazılım dilinde kodlama - çalıştırma, uygulamaları.

EEM 182 Elektrik Mühendisliği Temelleri - II

223

Bir fazlı alternatif akım: Alternatif akım devre elemanları, seri ve paralel bağlama, alternatif akım devrelerinin çözümlenmesi, seri ve paralel rezonans, yer eğrileri, güç ve enerji, Ferromagnetik çekirdekli sargıların eşdeğer devresi, fazör diyagramları, transformatör, sinüs dışı biçimli akım ve gerilimlerin çözümlenmesi. Üç fazlı alternatif akım : Bağlantılar, güç ve güç katsayısı, döner alan, dalga biçimleri ve özellikleri, anlamlı tanımlar.

90

III. YARIYIL

EEM 201 Devre Kuramı – I

404

Temel kavramlar. Devre yasaları, tanımlar, sınıflandırma, modelleme ilkeleri. Topolojik çizgiler, kavramlar, devre çizgeleri, çok uçlular, temel kesitleme ve çevreleme denklemleri, Tellegen ilkesi. Bağımlı ve bağımsız kaynaklar. Doğrusal zamanla değişen edilgen ve doğrusal zamanla değişmeyen etkin devre öğeleri ile doğrusal olmayan devre öğelerinin uç bağıntıları, güç - enerji bağıntıları. İşlemsel yükselteçler. Devre denklemlerinin yazılması. Durum ağacı ve durum denklemleri ile çözümleri. Sürekli sinüzoidal durumda devre denklemleri, empedans - admitans kavramları, güç ve enerji, en büyük güç teoremi. Rezonans olayı. Dizgelerin etkin, edilgen çalışmaları. Çok fazlı devreler. Devrelerde sayısal yöntemlere giriş.

EEM 203 Alanlar Kuramı – I

223

Skalar ve vektörel büyüklükler. Alan tanımı. Elektromagnetizma : Durgun elektrik yüklerinin alanı. Noktasal yükler arası kuvvet. Elektrik alanı. Potansiyel ve gerilim. Alan çizgileri ve eşpotansiyel eğrileri. Sürekli yük dağılışı. Yük akısı ve akı yoğunluğu. Gauss yasası. İletkenler, yalıtkanlar : Laplace ve poisson denklemleri. Sınır koşulları. Sığaçlar. Enerji ve kuvvetler.

EEM 205 Temel Elektrik Mühendisliği Lab.I

041

Devre yasaları. DA ve AA ölçüm aygıtları, transformatör ilkeleri. İlkel motor generatör modelleri. Elektrik devrelerinde geçici olaylar. Elektromagnetik indüksiyon. Girdap akımları temel ilkeleri. Kapılar ve temel mantık devreleri.
Not: Deneyler sayı ve içerik olarak her yarıyıl yeniden düzenlenebilir.

EEM 211 Elektrik Mühendisliğinde Malzeme

202

Maddenin yapısı ve özellikleri. Metaller ve alaşımlarının mekanik ve elektriksel özellikleri. Yarı iletkenler. Element ve bileşim yarı iletkenleri. İletkenlik mekanizmaları. Dielektrik malzemeler ve kayıpları. Magnetik malzemeler ve özellikleri. Ferromagnetik malzemeler. Elektrik mühendisliğinde malzeme secimi ve kullanımı.

EEM 251 Olasılık Kuramına Giriş

202

Kümeler kuramına genel bakış. Sayma yöntemleri, permütasyonlar, sıralı örnekler, binom katsayılar, bileşimler, ağaç çizgeleri. Olasılık uzayları ve aksiyomları. Koşullu olasılık ve bağımsızlık, sonlu stokastik süreçler, Bayes kuramı. Rasgele değişkenler; toplamsal dağılım işlevi, Tchebycheff eşitsizliği, büyük sayılar yasası. Binom, Normal ve Poisson dağılımları, merkez sınır teoremi, Markov zincirleri. Değişik alanlarda uygulamalar.

90

Vektörler ve vektör işlemleri. Doğrusal denklemler. Matrisler ve matris cebiri. Vektör uzayları. Birim vektörler ve boyutlar. Doğrusal dönüşümler. Matrisler ve doğrusal işlemseller. Determinantlar. Özdeğerler ve özvektörler. Kanonik bilineer, kuadratik ve hermitian biçimler. İç çarpım uzayları.

Diferansiyel denklemler: sınıflandırma, başlangıç ve sınır değer problemleri, çözümün varlığı. Birinci mertebeden doğrusal diferansiyel denklemler: tam ve ayrıştırılabilir diferansiyel denklemler, Bernouilli denklemleri, tümlev katsayıları ve dönüşümler. Yüksek mertebeden diferansiyel denklemler: değişmez katsayılı homojen denklemler, belirsiz katsayılar, parametre değişim ve Cauchy-Euler eşitliği yöntemleri. Serilerle çözümler: üslü seriler, Frobenius yöntemi, Bessel denklemi ve işlevleri. Birinci mertebeden denklemler için yaklaşık yöntemler. Laplace dönüşümü. Mertebe indirgeme yöntemleri. Doğrusal diferansiyel denklem takımları. Doğrusal olmayan diferansiyel denklemler ve kısmi diferansiyel denklemlere giriş. Temel bilimler ve mühendislikte uygulamalar.

IV. YARIYIL

Laplace dönüşümü ve karmaşık sıklık zaman aralığında devre denklemleri ve çözümleri. Devre teoremleri toplamsallık, nedensellik, eşdeğerlik ve karşılıklık, parçalama ve yeniden tümleştirme, Thevenin-Norton teoremleri. Devrelerin Fourier çözümü. Devrelerde Laplace yöntemleri: Katlama tümlevi, ilk ve son değer teoremleri. Devre işlevleri; çok kapılı devrelerin açık devre, kısa devre, melez ve zincir parametreleri. Ayrık zamanda devingen dizgeler: modelleme ve çözümler. İşaret akış çizgeleri, öbek çizgeleri ve çizge cebiri ile devre çözümleri.

Zamanla değişmeyen elektriksel alan: Yüklerin hareketi ve akım, direnç ve Ohm yasası, güç kayıpları ve Joule yasası, emk, enerji yoğunluğu. Zamanla değişmeyen magnetik alan: Biot- Savart yasası magnetik akı ve akı yoğunluğu, sargılar ve endüktans, Amper yasası ve magnetik alan, magnetik potansiyel ve MMK, Laplace denklemi, vektör potansiyeli. Magnetik alan içindeki davranışlar: B,H,M bağıntıları, ferromagnetizma, mıknatıslanma eğrileri, sürekli mıknatıslar, magnetik devreler, Elektromagnetik İndüksiyon: Lenz kuralı, Faraday yasası, öz ve ortak indüksiyon. Magnetik alanda enerji ve kuvvetler, enerji yoğunluğu, histerezis ve girdap akımı kayıpları.

30

Elektrik devrelerinde rezonans, magnetik eşdeğer devreler, transformatör parametreleri, elektrik makinaları türleri ve yapıları, elektrik sayaçları, ölçüm aygıtlarının doğru kullanımı, elektrik-elektronik devre elemanları, devre modellemesi, elektromagnetik donanım, sayısal elektronik devrelerine giriş.

Not: Deneyler sayı ve içerik olarak her yarıyıl yeniden düzenlenebilir.

EEM 208 Mühendislik Mekaniği**303**

Vektörler ve vektör cebiri. Statiğin temel ilkeleri: Düzlemde kuvvetler. Uzak kuvvetleri, kablolar, kafes sistemleri, virtüel iş ilkesi. Dinamik: Maddesel noktanın kinematiği, kinetiği, doğrusal ve eğrisel devrim iş ve enerjisi. İmpuls ve momentum. Katı cisimlerin kinematiği, devrim türleri, kuvvet ve ivme, enerji momentum yöntemleri, titreşimler, Lagrange denklemleri. Mukavemet: tanımlar ve iç kuvvetler, temel kavramlar, eylemsizlik momenti, burulma, kesme, eğilme, enerji yöntemleri.

EEM 212 Elektronik - I**404**

Yarı iletken kuramı: Bohr modeli, yarı iletkenlerde fiziksel olgular ve yapısal özellikler, p-n eklemi: kavramlar, öngerilimleme, v-i eğrileri. Diyotlar ve diyot devreleri. Bipolar eklemli transistör (BJT) ve devreleri. Ebers - Moll modeli. Küçük sinyal dinamik modelleri. MOSFETLER ve devreleri.

EEM 256 Karmaşık İşlevler ve Dönüşüm Teknikleri**223**

Karmaşık sayılar. Karmaşık değişkenli analitik işlevler. İlkel işlevler. İlkel işlevlerle dönüşümler. Karmaşık tümlevler. Üslü seriler ve yakınsama. Rezidüler ve kutuplar. Konform dönüşümler ve uygulamaları. Schwarz-Christoffel dönüşümü, Laplace, z-dönüşümleri. Fourier dönüşümleri. Temel bilimler ve mühendislikte uygulamalar.

V. YARIYIL**EEM 301 Sinyaller ve Sistemler****223**

Sinyaller, sistemler, Doğrusal zamanlı işaretler, ve dizgeler, Sürekli zamanlı işaretler ve dizgeler için Fourier çözümlemesi, Süzgeçler, Modülasyon, Örneklem, Laplace dönüşümü, Doğrusal geri besleme dizgeleri.

EEM 303 Elektromagnetik Dalga Kuramı**303**

Zamanla değişen alanlar ve Maxwell eşitlikleri, Faraday yasaları, Maxwell eşitlikleri, potansiyel işlevleri, zaman-harmonikli alanlar. Düzlemsel Elektromagnetik Alanlar: kayıplı ve kayıpsız ortamda düzlemsel dalgalar, grup hızı, elektromagnetik güç akışı ve Poynting vektörü, düzlemsel sınırlarda dalga yansıması ve polarizasyonu. İletim hatları: genel denklemler, iletim hattı parametreleri. Sonlu ve sonsuz iletim hatlarında dalga karakteristikleri, Smith abayı. İletim hattı empedans uydurması, dalga kılavuzları ve boşluk rezonatörleri, antenlere giriş.

Transistörün anahtar davranışı. Transistörlerin alçak ve yüksek frekanslarda davranışı. FET'lerin uygulamaları, çok katlı yükselteçler, geri beslemeli yükselteçler, kararlılık. Osilatörler. Gürültü ve distorsiyon. İşlemsel yükselteçler. Ses frekans güç yükselteçleri. Yüksek frekans yükselteçleri. Analog tümleşik devrelerin uygulamaları. Sayısal tümleşik devrelerin uygulamaları.

EEM 313 Elektronik Lab. - I**041**

Doğrultucu devreler, kırpıcı ve kenetleyici devreler. Gerilim regülatörleri. Transistörün özerileri ve h - parametreleri. Transistörlü temel yükselteç devreleri. FET, MOSFET ve uygulamaları. NTC, PTC, LDR ve Fototransistör uygulamaları. NOT: Deneyler sayı ve içerik olarak her yarıyıl yeniden düzenlenebilir.

EEM 321 Enerji Dönüşüm Temelleri**223**

Enerji dönüşümü: temel kavramlar. Alanlar kuramı - enerji dönüşümü ilişkileri. Enerji dönüştürücü türleri ve biçimleri. Algılayıcı ve dönüştürücüler. Elektromagnetik enerji dönüşümü temelleri: elektrostatik ve elektromagnetik dönüştürücüler. Magnetik devre ve malzemeler, magnetik ve elektrik alanda enerji, kuvvet ve momenti, çok uyarımlı sistemler. Elektrik makinalarının temel modelleri, ilkel makine ve eşdeğer devreler. Transformatörler. Özel amaçlı elektromekanik ve elektromagnetik aygıtlar: mikrofon, magnetik yükselteç, hoparlör, özel elektrik makinaları, v.b.

EEM 351 Sayısal Çözümleme**303**

Sayısal çözümlemede temel tanımlar ve kavramlar: Yanılgıları ve yanılgı tanımları. Doğrusal olmayan denklemlerin köklerinin bulunması. Matrisler ve matris işlemleri. Doğrusal, cebirsel denklem takımlarının çözümü. Aradeğer bulma (interpolasyon) yöntemleri. Eğri uydurma. Sayısal türev. Sayısal integral. Diferansiyel denklemlerin çözümü.

EEM 381 Ölçme Teknolojisi**303**

Ölçme ve yanılgı, ölçme birimleri sistemleri, ölçme standartları, Elektromekanik göstergeli ölçme aygıtları, köprü türü ölçmeler. Temel parametre ölçümleri: voltmetre, Q.metre, vektör ölçerler, RF güç ve gerilim ölçerler, osiloskoplar, sinyal üretimi ve çözümü, sıklık (Frekans) sayaçları ve zaman ölçmeleri, Dönüştürücü ve algılayıcı elemanlar. Analog ve sayısal veri toplama sistemleri. Bilgisayar denetimli sistemler. Fiber optik ölçmeleri.

VI. YARIYIL

EEM 302

Kontrol Sistemlerine Giriş

303

Temel tanımlar ve kavramlar: Blok çizgeleri, aktarım işlevleri, açık kapalı çevrimli kontrol, geri besleme, doğrusal olmayan özellikler, kararlılık, Kontrol sistemlerinde tasarım amaç ve ölçütleri. Kontrol türleri: analog/sayısal kontrol, izleyici sistemler, süreç denetimi, servo mekanizmalar, ardııl sayısal kontrol, robotik. Sayısal temeller ve elemanlar, temel sistem elemanları: elektriksel, sıvı akımı gaz akımı, ısı ve mekanik elemanlar. Kontrol sistemlerinden ölçme elemanları ve özellikleri: özellikler, sinyal işleme, mikroişlemciler ve iletişim, dönüştürücü ve algılayıcılar. Sürekli ve ayrık süreçlerin denetimi. Modelleme ve çözümleme tasarım yöntemlerine giriş.

EEM 312

Sayısal Elektronik ve Mantık Devreleri

404

BJT, JFET ve MOSFET'in anahtarlama özellikleri, mantık devreleri, ve DL, DCTL, RTL, DTL, CMOS, MOS geçitlerinin özellikleri ve karşılaştırılması. Tek kararlı, kararsız ve Schmitt tetikleme devreleri, Yarıiletken bellekler. PLA, PAL, A/D, D/A dönüştürücüler. Senkron ve asenkron ardışıl dizgeler. Paralel ve ardışıl dizgeler.

EEM 314

Elektronik Lab. – II

041

Transistörün anahtar davranışı. Schmitt tetikleme devresi. Tek kararlı, iki kararlı ve kararsız ikili devreler. Geri beslemeli yükselteçler. İşlemsel yükselteçler. Osilatörler. Ses frekans güç yükselteci. Analog tümleşik devrelerin uygulamaları. Not: Deneyler sayı ve içerik olarak her yarıyıl yeniden düzenlenebilir.

EEM 328

Enerji Dönüşümü Temelleri Lab.

041

Elektromagnetik enerji dönüşümü biçim ve yapıları, elektromagnetik kuvvetler ve kumanda donanımı, algılayıcı ve dönüştürücü dizgeleri, transformatör ve eşdeğer devreleri, sürekli mıknatıslı sistemler, temel elektrik malzemesi modelleri, fiber optik enerji dönüştürücüler, güneş enerjisi dönüştürücüler.

Not: Deneyler sayı ve içerik olarak her yarıyıl yeniden düzenlenebilir.

EEM 382

Ölçme Teknolojisi Lab.

041

Temel ölçme kavramları, model ölçüm aygıtları, köprü ölçme devreleri, magnetik alan ve ferromagnetik histeresis ölçümleri. Elektronik volmetre ve frekans ölçümleri, sayaç ölçümleri, Fourier sentez ve analizi, kodlamalar, D/A, A/D dönüştürücüler, elektriksel olmayan büyüklüklerin (hız, kuvvet, konum, seviye, akış, basınç, v.b.) ölçümleri, ölçmede sayısal yöntem uygulamaları.

Not: Deneyler sayı ve içerik olarak her yarıyıl yeniden düzenlenebilir.

903

SEÇMELİ

EEM 322 Elektrik Makinaları

404

DA elektrik makinaları, AA elektrik makinaları, Asenkron ve Senkron makinaları sürekli durum davranışları ve uygulamaları, Doğrusal elektrik makinaları, Adımlı makinalar, Sürekli mıknatıslı elektrik makinaları. Eşdeğer devreler, yolverme, hız kontrolü ve besleme düzenekleri.

EEM 324 Güç Elektroniği

404

Güç elektroniğinde temel kavramlar ve tanımlar, Temel devre topolojileri ve genelleştirilmiş çevirici kavramı. AA - DA dönüştürücüler, AA - AA dönüştürücüler, sıklık çeviriciler. Devre çözümlmeleri ve denetim yöntemleri, Uygulamalar ve özel güç elektroniği devreleri.

EEM 332 İletişim Tekniği

404

İletişim dizgelerinin öğeleri, Zaman ve frekans düzlemi analizi, Katlama tümlevi, Genlik modülasyonu, Tek yarı bant ve çift yan bant genlik modülasyon ve demodülasyonu, Frekans modülasyonu, Faz modülasyonu, Süperheterodin alıcılar. Zaman ve frekans çoğullama.

EEM 334 Mikrodalga Tekniği

404

Mikrodalga frekansları, devre elemanları ve uygulamaları Elektromagnetik kuramı. Transmisyon hatları ve dalga klavuzları. Empedans dönüşüm ve uyum teknikleri, Dalga klavuz dizgelerinde devre kuramı. Edilgen mikrodalga öğeleri. Rezonatörler.

EEM 390 Elektrik Mühendisliğinde Tasarım

202

Elektrik-Elektronik Mühendisliği'nde çalışma ve uzmanlık alanları, Mühendislikte etik kavramı. Mühendislikte tasarım: Genel bakış, sorunların çözümü, proje planlaması ve yönetimi. Tasarım Projesi Gerçekleştirilmesi: Çözümleme, tasarım, teknik tasarım, değerlendirme-karar verme, prototip oluşturma, belgeleme; Tasarım sürecinin temel ilkeleri ve anahatları; Patent, lisans ve benzeri konular

905

VII. YARIYIL

EEM 401 Otomatik Kontrol

303

Doğrusal devingen dizgelerin durum-değişkeni çözümlemeleri: durum denklemleri, geçiş matrisi, aktarım işlevi ile ilişkileri, biçim dönüşümleri, denetlenebilirlik, gözlenebilirlik. Zaman bölgesinde çözümleme: birinci ve ikinci mertebeden dizgelerin girip işlevlerine göre tepkileri, sürekli durum ve geçici durum tepkileri, yanılıgılar, kutup-sıfır etkileri, kararlılık kavramına giriş, Routh-Hurwitz ölçütü. Kök yer eğrileri. Zaman bölgesinde denetleyici tasarımı. Sıklık (frekans) bölgesinde çözümleme: Nyquist yöntemleri, Bode eğrileri, kararlılık incelemeleri. Sıklık bölgesinde denetleyici tasarımı. Bilgisayar destekli uygulamalar.

EEM 411 Sayısal Elektronik Lab.

041

Geçit, tek kararlı, kararsız ve Schmidt tetikleme devreleri ile paralel/seri, ardışıl mantık devrelerine ilişkin deneyler, bilgisayar program paketleri ile sayısal elektronik dizge çözümlemesi ve tasarım uygulamaları.

EEM 441 Mikroişlemciler

303

Mikroişlemci sistemlerine ilişkin temel kavram ve tanımlar; Mikroişlemci türleri ve tarihsel gelişim; Mikroişlemci yapıları; Mikroilemci öğeleri: CPU, ALU, yazmaçlar, veri-adres-denetim yolları, bellekler; İletişim türleri: seri ve paralel; Komut formatları; adresleme türleri; giriş-çıkış yöntemleri; makine dili ve Assembly dili programlama; Cross-assembler, emululor kavramları; Mikroişlemcilerin uygulama alanları ve örnekler.

EEM 443 Mikroişlemciler Lab.

041

Mikroişlemciler, Mikroişlemci sistemleri ve uygulamalarına ilişkin deneyler

Seçmeli Dersler

EEM 497 Tasarım ve Uygulama Çalışması - I

062

Öğrencinin lisans eğitim-öğretim programı boyunca aldığı kuramsal bilgileri ve edindiği uygulama becerilerini kullanabileceğini göstermek üzere, bir öğretim üyesi yönetiminde yürüteceği, kuramsal ve/veya uygulamalı çözümleme, benzetim, tasarım, geçekleme ve deneysel inceleme yöntemlerinden bir veya birkaçını içeren programlı bir çalışma ile bu çalışmanın amacı, gelişme aşamaları, edinilen sonuçları ve değerlendirmelerini içeren bir yazılıyı rapordan oluşan bağımsız uygulama çalışmasıdır.

905

Ayrık zamanlı sinyaller ve sistemler, DFT, FFT ve hesaplanması; DCT, DST, Hartley, Hilbert, Walsh v.b. doğrusal dönüşümler; Sayısal süzgeçler; Sinyal işleme dizgeleri ve uygulamaları.

Elektrik makinaları sargıları ve döner alan; Transformatörlerin yükte çalışması ve ısınma deneyleri; Üçfazlı transformatörler: bağlantı grupları ve eşdeğer devreleri; Seri ve Jönt uyartımlı DA motorlarında parametre ve karakteristikler; DA makinalarında özuyartım; Asenkron motorları asenkron makinaların parametre ve karakteristikleri; Senkron makinaların parametreleri, çalışma ilkeleri, karakteristik eğrileri ve uygulamaları.

Elektrik makinalarının sürekli durum ve geçici durum davranışları; Genelleştirilmiş elektrik makinaları kuramının temelleri ve matematiksel modelleme kavramları; Modelleme yaklaşımları: faz değişkenleri modeli, - - 0 eksenleri ve d-q-0 eksenleri modelleri, uzay vektörü modelleri, simetrik bileşen modelleri; Eksen takımları arasında dönüşümler ve eksen takımı seçimleri. Bilgisayar destekli elektrik makinası dinamik davranış incelemelerine örnekler ve uygulamaları.

Güç elektroniği yarı iletkenlerinin karakteristikleri ve ölçülmesi, tetikleme ve denetim devreleri, doğrultucu devreleri, değişken gerilim kıyıcı devreleri, doğru gerilim kıyıcı devreleri, AA gerilim denetim devreleri, eviriciler, çevrim çeviriciler, bilgisayar destekli çözümleme ve tasarım uygulamaları.

Sürücü düzenek kavramı: temel tanımlar, iş makinaları ve karakteristikleri, elektrik makinaları temel özellikleri, hız-moment denetimi, sürücü düzeneğin temel öğeleri; Değişken hızlı sürücü düzeneklerin işlevsel sınıflandırması: senkron ve asenkron sürücü düzenekler; DA motoru içeren düzenekler; AA motoru içeren sürücü düzenekler; Doğrusal devrimli ve adımli sürücü düzenekler; Geleneksel ve güncel sistem yapıları ilişkileri; Sistem çözümleme, tasarım ve değerlendirme ilkeleri; Uygulamalara genel bir bakış.

Özel elektrik makinaları kavramı ve gereksinimler. Özel elektrik makinalarının geleneksel makinalardan yapısal ve işlevsel ayrımları. Özel elektrik makinaları: kütle rotorlu asenkron makinalar, sürekli mıknatıslı makinalar, adımli motorlar, relüktans makinaları, fırçasız DA motorları, doğrusal devrimli motorlar, disk motorlar, tubular motorlar v.b.. Özel elektrik makinalarının elektriksel ve magnetik çözümlemesi ve başarımların hesaplanması. Uygulama alanları ve örnekleri.

Vuruş bindirimleri (modulasyonları):PAM, PCM, Delta Modulation; Zaman-kanal çoğullaması; Gürültü, kaynaklar, spektrum dağılımı; Optimal sinyal alıcısı. Radyolinkler ve yapısal ilkeleri; Sinyal katsayısı; Edilgen aktarıcılar; Uydu iletişim sistemleri; Orbitler, parametreler, yapısal ilkeleri.

Modulasyon ilkeleri ve devreleri, transmisyon hattı karakteristikleri, demodülatörler, frekans, spektrumu, RF verici devreleri, süperheterodin alıcılar, sinyal çözümleme uygulamaları.

Elektromagnetik rezonatörler, süzgeçler; Mikrodalga elektron tüpleri, yürüyen dalga tüpleri, klistronlar, magnetronlar; Gunn osilatörleri, parametrik yükselteçler, kuant mikrodalga donanımı, optik rezonatörler, lazerler, optik generatörler.

İletişim ağlarında temel kavramlar.İletişim ağlarının sınıflandırılması.İletişim ağlarının yapıları ve özellikleri,mimari ve uluslar arası standartlar. Anahtarlama(komütasyon) yöntemleri. Anahtarlama ve abone dizgeleri.Telefon ağları.telgraf ağları ve veri iletişim ağları:yapısal özellikleri ve uygulamalar

Enerji sistemi kavramı ve öğeleri; Enerji iletim hatlarının matematiksel modelleri: Kısa ve uzun hatlar, iletim hatları parametreleri: endüktans, sığa ve direnç. Transformatör ve senkron generatörler: modeller ve parametreler; Birim sistemler ve uygulanması; Simetrik bileşenler; Enerji sistemlerinde çözümleme: yük akışı ve kısa devre çözümlemeleri. Enerji üretimi ve enerji isistemi donanımı seminerleri.

Elektrik enerjisinin üretim ve iletiminde yüksek gerilim özellikleri ve deneyleri; Yüksek gerilimlerin üretilmesi: DA, AA ve Darbe gerilimlerinin üretilme ilke ve yöntemleri; Yüksek gerilimlerin ölçülmesi: atlama aralıkları, gerilim bölücüler, yüksek gerilim ölçerler, yüksek gerilim türlerine göre ölçme yöntemleri ve donanımı; Elektrostatik alanlar ve yüksek gerilim tekniği ilişkileri; Gaz, katı ve sıvılarda elektriksel boşalma olgularının kuramsal incelenmesi; Bozunmasız yalıtım deneyleri; Ayrı gerilimler ve enerji sistemlerinde yalıtımın eşgüdümü. Yüksek gelirim donanımı ve uygulamaları seminerleri.

95

VIII. YARIYIL

EEM 498 Tasarım ve Uygulama Çalışması -II

062

Öğrencinin lisans eğitim-öğretim programı boyunca aldığı kuramsal bilgileri ve edindiği uygulama becerilerini kullanabileceğini göstermek üzere, bir öğretim üyesi yönetiminde yürüteceği, kuramsal ve/veya uygulamalı çözümleme, benzetim, tasarım, geçekleme ve deneysel inceleme yöntemlerinden bir veya birkaçını içeren programlı bir çalışma ile bu çalışmanın amacı, gelişme aşamaları, edinilen sonuçları ve değerlendirmelerini içeren bir yazılı rapordan oluşan bağımsız uygulama çalışmasıdır.

EEM 492 Ekonomi

202

Ekonomide çözümleme yöntemleri ve problemlere genel bakış; Fiyat kuramının temelleri: İstem, sunu, Pazar fiyatı ve Pazar kavramları, istem-sunu esnekliği. İstem kuramı: temel kuramlar. Sunu kuramı: maliyetler, kazanç en iyileştirme ve dengeler, rekabet ve tekel kuramları; dağıtım kuramı: üretim öğeleri, ücretler ve toplu pazarlık, faiz sermaye ilişkileri.

Ekonomiye genel bakış; pazarlar arası etkileşim; mikro-ekonomik politikalar; Gelir akışı ve çevrimleri: ulusal gelir, tüketim işlevleri, yatırımlar, ekonomik etkinliklerde dalgalanmalar, ekonomi-yürütme ilişkisi. Para: doğası ve tarihçesi, banka sistemi ve para sunumu, paranın önemi; Uluslararası ekonomi: ticaret, tarifler, kambiyo. Büyüme ve gelişme. Makroekonomik politikalar.

EEM 494 Standartlar ve Kalite

202

Standartlar: temel kavramlar, oluşturulması, mevcut standartlar, Elektrik-Elektronik Mühendisliğine ilişkin standartlar, kullanım ve uygulama alanları.

Kalite ve önemi, kalite tanımları, kalite sistemi, kalite yönetimi v. B. Konular, ISO900X sistemi ve anlamı. Uygulama ve kullanım alanları

EEM 402 Kontrol Sistemleri Lab.

041

Analog/sayısal kontrol öğelerine ilişkin ölçmeler, sistem aktarım işlevleri ve geri besleme etkilerinin ölçülmesi, basit kontrol sistemleri tasarım ve gerçeklemesi, PLC programlama ve uygulaması, bilgisayar program paketleri ile kontrol sistemi çözümlemesi ve tasarım.

EEM 404 Sayısal Kontrol Sistemleri

303

Sayısal kontrol sistemi kavramı ve yapısı; Ayrık zamanlı sistemler ve z-dönüşümü; Örnekleme; Açık ve kapalı çevrimli sistemler; Sistem zaman bölgesi tepkileri; Kararlılık ve çözümleme yöntemleri; Sayısal denetleyiciler: tasarım ve durum kestirimi; Sayısal süzgeç yapılarına giriş; Mikroilemci temelli sistemler ve uygulamaları; Bilgisayar destekli çözümleme ve tasarım yöntemleri.

95

Endüstriyel kontrol sistemlerinin öğeleri ve süreç denetim karakteristikleri; Dönüştürücüler ve Uygulamaları ; Sinyal işleme yöntemleri; Denetleyiciler. P, PI, PID türleri, kaskat denetleyiciler, sayısal denetleyiciler; PLC ler: yapılan, programlama ve uygulamaları ; Gösterge sistemleri; Sistem uygulama örnekleri.

EEM 428 Sürücü Düzenekler Lab.**041**

DA ve AA motorlarında moment-hız eörileri ve parametrelerin değişimi; Elektrik motoru dinamik parametrelerinin (endüktans,eylemsizlik momenti v.b.) ölçümü; Motorlarda ivme ve yavaşlama karakteristikleri; DA motoru hız denetimi: geleneksel direnç denetimi, Ward-Leonard sistemi, denetimli doğrultucular ve DA gerilim kısıyıcılar; AA motoru hız denetimi: geleneksel transformatör-direnç denetimi, Kramer sistemleri, yumuşak kalkış-değişken gerilim kısıyıcı, çevrim çevirici ve evirici yöntemleri; Tek fazdan beslenen üç fazlı elektrik motorları için faz dönüştürücü uygulamaları.

EEM 430 Antenler ve Propagasyon**303**

I-Anten parametreleri, çubuk antenler, yeryüzünün anten ışıma diyagramlarına ve empedanslarına etkisi, Aperture antenlerin yapısı ve genel bağıntıları; Alıcı anten kuramı; Uzun, orta,kısa, çok kısa ve mikrodalga antenleri; Anten beslemeleri; Radyo dalgalarının (yer dalgası, gök dalgası) propagasyonu.

EEM 432 Radyo-TV Mühendisliği**404**

RF yükselteçleri; Sıklık (frekans) çarpıcıları: çalışma durumları, AM güç yükselteçleri; Radyo alıcıları: frekans karıştırıcılar, frekans uygunlaştırılması, seçicilik elde edilmesi; Televizyon: ışık-elektrik ve elektrik-ışık çeviricileri, tarama sistemleri: makaralar, genera-törler; TV sinyalleri, senkronizasyon sistemleri; Renkli TV sistemleri: NTSC, PAL, SECAM, yeni sistemler; TV sinyallerinin kaydedilmesi: magnetik, optik yöntemler; Sayısal TV sistemleri; Kablolu TV sistemleri, uygulamalı TV sistemleri: Tıbbi, endüstriyel, bilimsel uygulamalar.

EEM 434 İletişim Lab. - II**041**

Radyo - TV verici ve alıcıları, pattern üreteçler, birim devreler, bilgisayar ve uygulamaları, telefon santralleri, analog ve sayısal veri iletimi, v.b. deneyler.

EEM 436 Mikrodalga ve Antenler Lab.**041**

Mikrodalga: sistem elemanları, güç ölçümü, empedans uydurma yöntemleri; Antenler: kazanç ölçümleri, ışıma diyagramı ölçümleri, anten türleri, doğrusal anten dizileri.

95

ISDN sayısal Ağları: yapısal özellikler, sistemler, bağlantı sorunları ve çözümleri protokoller. Yeni Bilgi iletişim teknolojileri: Frame Relay, ATM, fast Ethernet, FDDI v.b.. İletişim ağlarındaki trafik ve özellikleri: temel parametreler, parametre ölçümü. İletişim ağlarında trafik hesap yöntemleri.

EEM 470 Enerji Lab.**041**

Senkron generatör gerilim-frekans ayarı, sığaç ile tepkin güç dengeleme, röle testleri, yalıtım testleri, ölçü transformatörleri, topraklama ölçümleri, bilgisayar destekli yük akışı, kısa devre ve kararlılık incelemeleri.

EEM 472 Enerji Sistemleri - II**303**

Enerji sistemlerinde en iyileştirmiş işletim kavramı: ekonomik işletim, yük dağıtımı ve üretim planlaması; Denetim ilkeleri: Sıklyk (frekans) ve gerilim denetimi; Enerji sistemlerinde kararlılık: matematiksel modeller, sürekli durum ve geçici durum kararlılığı, senkron makine ve uyartım sistemlerinin etkisi, analitik, grafiksel ve sayısal çözümleme yöntemleri, iki-makina ve çoklu makinalı sistemlerde çözümleme yöntemleri; Uygulama ve örnekler.

EEM 474 Dağıtım Sistemleri**303**

Dağıtım sistemleri kavramı ve öğeleri; Dağıtım sistemi planlaması ve otomasyonu; Yük karakteristikleri; Dağıtım transformatörleri uygulaması; Enerji dağıtım hatları ve merkezleri; Birincil ve ikincil sistemde uygulama ve tasarım ilkeleri; Gerilim düşümü ve güç kaybı hesaplamaları; Dağıtım sisteminde sığaç uygulamaları; gerilim düşümü ve gerilim ayarı; Güvenilirlik kavramları; Uygulama ve örneklerin değerlendirilmesi.

EEM 478 Enerji Sistemlerinde Koruma**303**

Enerji sistemlerinde bozukluk ve olağan dışı çalışma koşulları; Sigortalar: Temel ilkeler, özellikler ve uygulamaları. Koruma donanımı olarak röleler: faz ve genlik karşılaştırma ilkeleri, elektromekanik-analog-sayısal elektronik düzenekler, tasarım ile değişik röle karakteristikleri. Aşırı akım -aşırı yük koruma, diferansiyel koruma, empedans koruma ilkeleri ve donanımı; aşırı gerilimlere karşı koruma; topraklama; Generatör, fider, transformatör, motor, güç elektroniği devreleri v.b. donanıma ilişkin koruma düzenekleri. Korumada seçicilik ve ayırtetme ilkeleri ile uyum sağlanması; Uygulamalar ve donanım seminerleri.