**ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ TEKNİK SEÇMELİ DERSLERİN İÇERİĞİ**

**EEM 341 Elektrik Makineleri**

Manyetik devreler ve sistemler. Trasformatörlerin temel prensipleri, empedans transferi, tek faz

transformatörler, üç faz transformatörler, oto transformatörler ve transformatörlerin eşdeğer devreleri. Güç faktörü ve voltaj regülasyonu. Eletromekanik enerji dönüşümü, Ko-enerji, alan enerjisi ve döner makinalar. Silindirik makinalar, DC makinaların prensipleri, DC makinaların eşdeğer devreleri, DC jeneratörler ve DC motorlar. DC motorların hız kontrol teknikleri ve uygulamaları. AC makinalara giriş. **Ders Kitabı:**

1. Mergen, A. Faik; Zorlu, Sibel,´Elektrik Makineleri 1 - Transformatörler´, Birsen Yayınevi, 2005, İstanbul
2. Mergen, A. Faik; Zorlu, Sibel,´Elektrik Makineleri 2 - Asenkeron Makineler´, Birsen Yayınevi, 2005, İstanbul
3. Mergen, A. Faik; Gizlier, Ediz; Bağcı, Nilüfer, ´Elektrik Makineleri: Transformatörler ve Asenkron Makineler´de Çözümlü Problemler´, Birsen Yayınevi, 2005, İstanbul
4. Sen, P.C., ´Principles of Electric Machines and Power Electronics´, John-Wiley & Sons, 1989.
5. Fitzgerald, A. E., Kingsley, Jr. C., Umans, Jr. S., Umans, S, ´Electric Machinery´, 6th Edition, Mc Graw - Hill, 2003

# EEM 352 Bilgisayar Ağları

Bilgisayar Ağları ve OSI Referans Modeli. Ağ Topolojileri ve Ağ Donanımları. TCP/IP'ye Giriş , IP Adresleme ve Uygulamaları. TCP/IP Sorun Çözme ve Ağ Komutları(CISCO). WAN Teknolojileri ve İnternet. Kablosuz Ağlar ve Uygulamaları. Ağlarda Güvenlik ve Uygulamaları. Paket Program Simülasyonu İle Ağ Kurulumu. Ağ Yapılandırmada Hata Çözümleme. Kurumsal Büyüklükte Uçtan Uca Ağ Kurulumu. Ağ Yönetimi. Ağ Güvenlik Testleri. Ağ Durum Raporlaması.

# EEM 362 Elektrik Tesisleri

Üretim, iletim ve dağıtım sistemleri; İletkenler; İzolatörler; Direkler; Ayırıcılar ve Kesiciler; Baralar ve bara sistemleri; Ölçü transformatörleri; Topraklama; İletim hatlarının elektriksel hesabı, nominal ve eşdeğer devreler; İletim hatlarında direnç, endüktans ve kapasite hesabı.

# EEM 401 Yarı İletken Devre Teknolojisi

Yarı iletken pulların hazırlanması. Yarı iletken üzerine yalıtkan film. Fotolitografi. Katkı maddeleri ve katkılama. Metalizasyon, ana bağlantı ve paketleme. Entegre devre elemanları ve yapım teknikleri. Ticari devrelerin entegrasyonu. Yarı iletken mikro teknolojinin geleceği.

# Ders Kitabı:

1. J. Allison, *Electronic Integrated Circuits*, McGraw-Hill.
2. D.V. Morgan ve K. Board, *An Introduction to Semiconductor Microtech-nology*, John Wiley & Sons.
3. A.S. Grove, *Physics and Technology of Semiconductor Devices*, John Wiley & Sons

# EEM 402 VLSI Tasarımı

Çok büyük ölçekli devrelerin (VLSI) hızlı tasarım teknikleri. MOS teknolojisi ve lojik. Yapısal tasarım ve çizim kuralları. Devre simülasyonu devre tasarım ve çizim projeleri.

# Ders Kitabı:

1. S.H. Gerez, *Algorithms for VLSI Design Automation*, John Wiley & Sons, 198, ISBN: 0471984892.
2. C.Y. Chang ve S.M. Sze, *ULSI Technology*, McGraw-Hill, 1996, ISBN: 0070630623.

# EEM 403 Endüstriyel Elektronik

Güç dönüştürücüler: tanımlar ve sınıflamalar. Güç yarı iletken anahtarlar ve karakteristikleri. Tristörün temel karakteristikleri ve çalışması. Soğutma. Doğrultucuların çıkış ortalama geriliminin VTA yöntemiyle elde edilmesi. Doğrultucular. Doğal ve zorlamalı komütasyonlar. DC-DC dönüştürücüler: düşürücü ve yükseltici türleri, doluluk oranı denetimi. Evirgeçler: gerilim ve akım beslemeli evirgeçler, Darbe Genişlik Modülasyonu teknikleri. Uygulamalar.

# Ders Kitabı:

1. M. Rashid, *Power Electronics: Circuits, Devices and Applications,* Prentice Hall.
2. N. Mohan, T. Undeland, W.P. Robbins, *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*,
3. P.T. Krein, *Elements of Power Electronics*, Oxford University Press.

# EEM 404 Devre Sentezi

Pozitif reel fonksiyonlar ve matrisler, 1-Kapılı LC devrelerinin sentezi, reaktans fonksiyonları ve gerçekleştirilmeleri, 1-Kapılı RC ve RL devrelerinin sentezi, Cauer dönüşümleri, RC türü giriş empedans ve admitans fonksiyonlarının özellikleri, RC (RL) devrelerinin elde edilmesi, RLC devrelerinin sentezi, 2-Kapılı devrelerin sentezi, Dirençle sonlandırılmış LC devrelerinin sentezi, Sıfır kaydırma yöntemi, Aktif devre sentezi, Normalizasyon, Süzgeç devreleri ve yaklaşıklık sorunu, Duyarlılık sorunu.

# Ders Kitabı:

1. Fuat Anday, *Devre Sentezine Giriş*, İ.T.Ü. Yayınları.
2. A. Budak, *Passive and Active Network Analysis and Synthesis*, Waveland Press, 1991, ISBN: 0881336254.

# EEM 405 Mikroişlemciler

Mikroişlemcilere giriş. Adresleme kipleri. Makine kodları ve çevirici dili programlaması. Altyordamlar, kesintiler ve temel giriş/çıkış. Seri ve paralel iletişim.

# Ders Kitabı:

1. M. Rafiquazzaman, *Microprocessors and Microcomputer-Based System Design*, 2nd. Ed. CRC Press, 1995, ISBN 0-8493-4475-1
2. J.Crisp, *Introduction to Microprocessors & Microcontrollers*, 2nd. Ed., 2004, Newnes, ISBN: 0750659890
3. D.V. Hall, *Microprocessors and Interfacing: Programming and Hardware*, Glencoe McGraw-Hill, 2nd Ed., 1991, ISBN: 0070257426
4. W.A. Triebel, A. Singh, *The 8088 and 8086 Microprocessors: Programming Interfacing, Software, Hardware, and Applications*, 3rd Ed., Prentice Hall; 1999, ISBN:0130105600

# EEM 406 Programlanabilir Mantık Denetleyicileri

Otomasyon sistemlerinde meydana gelen gelişmelere paralel olarak; programlanabilen mantık denetleyicilerin yapısını tanıyabilme, çalışma prensibini kavrayabilme. Programlanabilen mantık denetleyicilerinin programlama ilkelerini uygulayabilme. Programlama, uygulama örnekleri yapabilme sağlanacaktır.

# Ders Kitabı:

1. PLC ile Endüstriyel Otomasyon, Doç. Dr. Salman Kurtulan.
2. S7 200 PLC lerde Otomasyon, Recep Çetin.
3. Control of Industrial Systems Pergamon Lj. T. Grujic, A. El Moudni, M. Ferney, P. Borne,Pr., 1997

# EEM 411 Mikrodalgalar

Elektromanyetik dalga teorisinin kısa tekrarı. Transmisyon hatlarının frekans ve zaman domeni analizi. Dikdörtgen ve dairesel kesitli dalga kılavuzları. Mikrodalga sistemlerinin eşdeğer devre analizi. Pasif ve aktif mikrodalga devre elemanları. Empedans dönüşümü ve empedans uyumu teknikleri . Mikroşerit düzenler.

# Ders Kitabı:

1. R.E. Collin, *Foundations for Microwave Engineering*, McGraw-Hill.
2. D.M. Pozar, *Microwave Engineering*, Addision-Wesley Publishing Co.
3. P.A. Rizzi, *Microwave Engineering- Passive Circuits*, Prentice-Hall.

# EEM 412 Antenler ve Yayılım

Anten parametreleri. Doğrusal antenler. Antenlerin ışıma diyagramları ve empedans. Anten dizileri. Reflektör antenler. Yer dalgaları ve propagasyon giriş. Radar sistemlerine giriş.

# Ders Kitabı:

1. C.A.Balanis, *Antenna Theory: Analysis and Design*, John Wiley & Sons.
2. W.L. Stutzman ve G.A. Thiele, *Antenna Theory and Design*, John Wiley & Sons, 2nd. Ed., 1997, ISBN: 0471025909.
3. L.D. Kraus ve R.J. Marhefka, *Antennas*, McGraw-Hill, 3rd Ed., ISBN: 0072321032.

# EEM 413 Elektromanyetik Uyumluluk

Elektromanyetik uyumluluğun (EMU) önemi; elektromanyetik girişim (EMG) ve kaynakları; temel birimler ve sinyaller; elektromanyetik kuplaj; temel devre elemanlarının davranışı; ekranlama teorisi ve uygulamaları; filtreler; EMG azaltma yöntemleri; EMG ölçümleri, testler ve standartlar.

# EEM 421 Biyomedikal Mühendisliği

Bilim ve teknolojinin tarihsel gelişimi süresince Biyomedikal mühendisliğinin doğuşu; tıp, mühendislik ve temel bilimlerle ilişkileri; günümüzde ana çalışma alanları. Biyomedikal cihazların temel prensipleri. Temel dönüştürücüler ve prensipleri. Biyopotansiyellerin kaynakları. ENG, EMG, EKG, ERG, EEG. Biyopotansiyel elektrodlar. Sinir, dolaşım ve solunum sistemlerinin fizyolojisi ve ölçümü. Biyopotansiyel yükselteçler. Hasta bakım ve izleme sistemleri. Tıbbi laboratuar ölçüm cihazları. Tedavi edici ve hayatı devam ettirme cihazlar.

# Ders Kitabı:

1. J.G. Webster, *Medical Instrumentation: Application and Design*.
2. C.T. Leondes, Biomechanical Systems Technology General Anatomy, World Scientific Publishing, 2007, ISBN-13 978-981-270-984-4.
3. J.L. Semmlow, Circuits, Signals, and Systems for Bioengineers: A Matlab-Based Introduction, Elsevier Academic Press, 2005, ISBN 0-12-08-8493-3.
4. E. Yazgan,M. Korürek, Tıp Elektroniği, İstanbul Teknik Üniversitesi, 1996, ISBN 975-561-073-1.

# EEM 422 Biyomedikal Sinyal Ġşleme

Biyomedikal sinyaller. Biyoelektrik sinyallerin oluşumu. Biyomedikal sinyallerin (EEG, ECG, EMG gibi) ölçümü. Elektrod ve dönüştürücüler. Ölçme ve tanılama sisteminde biyomedikal sinyal işlemenin yeri. Biyomedikal sinyallerin sınıflandırılması. Biyomedikal sinyallerin analog işlenmesi. Biyomedikal sinyallerin sayısal işlenmesi. Zaman ve frekans domeni analizleri. Korelasyon ve istatistiksel analiz. Güç yoğunluk spektrumlarının kestirimi.

# Ders Kitabı:

1. J.L. Semmlow, Circuits, Signals, and Systems for Bioengineers: A Matlab-Based Introduction, Elsevier Academic Press, 2005, ISBN 0-12-08-8493-3.
2. J. G. Proakis, D. G. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, & Applications, Prentice Hall, 1996, ISBN 0-13-394289-9.
3. S. Haykin, B.Van Veen, Signals and Systems, John Wiley & Sons, 1999, ISBN 0-471-13820-7.
4. A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall, 1999, ISBN 0-13-083443-2.

# EEM 423 Tibbi Görüntüleme

X-ışınlarının üretilmesi ve algılanması, X-ışınlarının görüntüleme özellikleri, iyonize olmuş radyasyonun biyolojik etkileri. Konvansiyonel X-ışın cihazları, dijital çıkarmalı anjiyografi ve bilgisayarlı tomografinin prensipleri. Akustik yayılmanın temelleri, ultrasonik tanı metotları. Radyonüklid görüntülemenin temelleri, nükleer yayılımın üretimi ve algılanması, gama kameranın prensipleri. Manyetik rezonans görüntülemenin temelleri, MR sinyalinin üretimi ve algılanması, görüntüleme yöntemleri.

# Ders Kitabı:

1. İ. Karagöz ve O. Eroğul, *Tıbbi Görüntüleme Sistemleri*,
2. A. Macovski, *Medical Imaging Systems*.

# EEM 431 Doğrusal Sistemler

Dönüşüm tekniklerinin gözden geçirimi. Doğrusal uzaylar. Doğrusal işleçler. Değer uzayı ve boş uzay. Öz vektörler. Tekil değer ayrışımı (SVD). Düzgüler. Doğrusal sistem tanımı: giriş çıkış ve durum değişkeni tanımları, zamanla değişmez ve zamanla değişen sistem tanımları. Kesikli zaman sistemler. Kipsel ayrışım. Doğrusal sistem çözümlemesi: denetlenebilirlik, gözlenebilirlik ve kararlılık.

# Ders Kitabı:

1. P.J. Antsaklis ve A.N. Michel, *Linear Systems*, McGraw-Hill Companies, 1997, ISBN: 0070414335
2. C.-T. Chen, *Linear System Theory and Design*, Oxford Series in Electrical and Computer Engineering, Oxford University Press; 3rd edition, 1998, ISBN: 0195117778
3. R.S. Strum ve D.E. Kirk, *Contemporary Linear Systems Using MATLAB*, Thomson-Engineering, 1st Ed., 1999, ISBN: 0534371728.

# EEM 432 Doğrusal Olmayan Sistemler

Doğrusal olmayan davranış, faz uzayında analiz, Lyapunov kararlılık analizi ve tanımlar, tanımlayan fonksiyon analizi, Lie cebri, geribeslemeli doğrusallaştırma, giriş / çıkış doğrusallaştırması, giriş / durum doğrusallaştırması, sıfır dinamiği ve iç kararlılık, kayma kipli kontrol, doğrusal olmayan gözleyiciler, robotik ve mekatronikte uygulamalar.

# Ders Kitabı:

1. J.-J.E. Slotine ve W. Li, *Applied Nonlinear Control*, ISBN: 0130408905.
2. H.K. Khalil, *Nonlinear Systems*, ASIN: 0132280248.

# EEM 433 Dijital Kontrol Sistemleri

Nyquist örnekleme teoremi, z-dönüşümü, ters z dönüşümü, konvolüsyon özelliği, ilk değer teoremi, son değer teoremi, fark denklemlerinin türleri (MA, AR, ARMA, ARMAX), G(s)’den G(z)’nin elde edilmesi için yaklaştırma yöntemleri, s-domeni’nden z-domenine eşleştirme, blok diyagramların z dönüşümü ifadelerinin elde edilmesi, kararlılık analizi, Jury kararlılık testi, Routh kriteri, Gerçekleme yöntemleri (Direkt, Seri, Paralel ve Merdiven), Kararlı hal hata analizi, kök yer eğrileri ve tasarım, Raggazzini nin doğrudan tasarım yöntemi, ayrık PID kontrolörü, ayrık zamanda durum uzayı gösterilimi, yapısal özellikler (kontrol edilebilirlik, gözlenebilirlik), ayrık sistemler için Lyapunov kararlılık analizi, kutup yerleştirme (Bass-Gura ve Ackermann yöntemleri), ayrık zamanlı gözleyiciler.

# Ders Kitabı:

1. K. Ogata, *Discrete Time Control Systems*, ISBN: 0130342815
2. K. Sarıoğlu, *Dijital Kontrol Sistemleri*, Sistem Yayıncılık.

# EEM 434 Endüstriyel Kontrol Sistemleri

Proses modelleri, PID kontrolörünün uygulanmasına dönük esaslar, kontrolör tasarımı, integrator geri uçuşu, PID kazançlarının belirlenmesi ve otomatik parameter uyarlama, mikroişlemci/mikrokontrolör tabanlı kontrol, enstrümantasyon, proses kontrolü, akış kontrolü, ısı kontrolü.

# Ders Kitabı:

1. K.J. Aström ve T. Hagglund, *PID Controllers: Theory, Design and Tuning*, International Society for Measurement and Con; 2. Edition 1995, ISBN: 1556175167.
2. M.J. Grimble, *Industrial Control Systems Design*, John Wiley & Sons, 1st Ed., 2001, ISBN: 0471492256.
3. A.B. Corripio, *Tuning of Industrial Control Systems*, Instrumentation Systems Inc., 1990, ISBN: 1556172532.

# EEM 435 Bilgisayar Destekli Devre Tasarımı

Elektrik-Elektronik sistemlerinin analizi, modellenmesi ve tasarımında kullanılan bilgisayar simülasyon araçalarının tanıtımı ve incelenmesi. PSPICE, MATLAB/SIMULINK ve diğer CAD programlar. Analog ve dijital simülasyon esasları. Programlanabilir elemanlar ve simülasyon. Genel bir devre gerçekleştirimi için tasarım konuları. Analog devrelerin baskı devre yerleşimi. Baskı devre teknikleri. Örnek tasarımlar.

# EEM 441 Robotik ve Algılama

Robot kolları (Manipulatörler), robot kolu kinematiği, manipulatör yörüngesi planlama, algılama sistemleri; mesafe algılama, yakından algılama, dokunarak algılama, hareketli robotlar; harita yapma, yörünge planlama, yönlendirme (navigasyon), engelden kaçınma, hedef tanımlama, hedef izleme.

# Ders Kitabı:

1. J.J. Craig, *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, Prentice Hall, 3rd. Ed., 2003, ISBN: 0201543613.
2. S.B. Niku, *Introduction to Robotics, Analysis, Systems, Applications*, Prentice Hall, 2001.
3. L. Sciavicco ve B. Siciliano, *Modelling and Control of Robot Manipulators*, Springer, 2nd Ed., ISBN: 1852332212.

# EEM 442 Mekatronik Sistem Tasarımı

Disiplinlerarası bir tasarım yaklaşımı olarak Mekatronik, tasarım ilkeleri, mekanizma tasarımı, elektronik sistem tasarımı, donanıma özel yazılım geliştirme, veri toplama ve arayüzleme, kapalı çevrimde donanım, modelleme, kontrol ve kumanda, mantık, algılayıcılar ve eyleyiciler, mekatronik enstrümantasyon, akıllı sistemler, mini, mikro ve nano ölçekte sistemler, endüstriyel yazılım ve donanım örnekleri.

# Ders Kitabı:

1. R.H. Bishop, *The Mechatronics Handbook*, CRC Press, ISBN: 0849300665
2. D. Shetty ve R. Kolk, *Mechatronics System Design*, ISBN: 0534952852.

# EEM 443 Elektrik Makinelerinin Tasarımı

Asenkron makine tasarımı: tasarım temelleri, ebat belirlemesi, oluk sayısı seçimi, sargılar, parametre hesaplamaları. Senkron makine tasarımı; ebat belirlemesi, sargılar ve parametre hesaplaması. Senkron ve asenkron makinelerin optimum tasarımı.

# Ders Kitabı:

1. W.D. Stevenson, *Elements of Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1982 ISBN: 0-07-061278-1
2. J.J. Grainger ve W.D. Stevenson, *Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1994, ISBN: 0-07-061293- 5

# EEM 444 Bulanık Mantık

Duru ve bulanık değişkenler, üyelik fonksiyonları ve üyelik değerleri, kural tabanı, parametrik üyelik fonksiyonları, bulanıklaştırma, durulaştırma yöntemleri, çıkarsama, öncüllerin birleştirilmesi, kural aktivasyon düzeyi, fonksiyon gerşekleme/yaklaştırma, uyarlamalı bulanık sistemler, bulanık mantığın uygulama alanları, ve uygulamaya yönelik detayların incelenmesi.

# Ders Kitabı:

1. J.-S. R. Jang, C.-T. Sun ve E. Mizutani, *Neuro-Fuzzy and Soft-Computing*, Prentice Hall, 1996, ISBN: 0132610663.
2. L.X. Wang, *Adaptive Fuzzy Systems and Control: Design and Stability Analysis*, ASIN: 0130996319.
3. H.T. Nguyen ve E.A. Walker, *A First Course in Fuzzy Logic*, 2nd. Ed., CRC Press, 1999, ISBN: 0849316596.
4. T.Ross, *Fuzzy Logic with Engineering Applications*, John Wiley & Sons, 2nd Ed., 2004, ISBN: 0470860758.

# EEM 445 Sürücü Sistemleri

DC motorlarda hız denetim yöntemleri ve uygulamaları. Dört kadranda çalışma. Asenkron motor hız denetim yöntemleri ve uygulamaları: gerilimle ayarlamasıyla hız denetimi, frekansla hız denetimi, sabit akıyla hız denetimi, rotor direnciyle hız denetimi. Evirgeçler ve Darbe Genişlik Modülasyonu teknikleri. Kademeli motorların çalışma ilkeleri. Relüktans motorların çalışma ilkeleri.

# Ders Kitabı:

1. R. Krishnan, *Electric Motor Drives,* Prentice Hall
2. N. Mohan, *Electric Drives: An Integrative Approach*, Univ. of Minnesota Pr.
3. T. Wildi, *Electrical Machines, Drives and Power Systems*, Prentice Hall**.**

# EEM 446 Akıllı Sistemler

Yapay Sinir Ağları (YSA), bulanık mantık ve genetik algoritmalar. İleri beslemeli ve geribeslemeli ağ yapıları, öğreticili ve öğreticisiz öğrenme algoritmaları. Sistem tanılama, kontrol ve sinyal ve görüntü işlemede akıllı sistemlerin kullanılması.

# Ders Kitabı:

1. J.-S. R. Jang, C.-T. Sun ve E. Mizutani, *Neuro-Fuzzy and Soft-Computing*, Prentice Hall, 1996, ISBN: 0132610663.
2. M.Ö. Efe ve O. Kaynak, *Yapay Sinir Ağları ve Uygulamaları*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 2004.

# EEM 447 Özel Elektrik Makineleri

Özel elektrik makinalarının kullanıldığı yerler. Özel elektrik makinalarının sınıflandırılması, sürekli mıknatıslar ve uygulamaları. Sürekli mıknatıs uyarmalı , doğru akım ve senkron motorlar. Mıknatıs uyarmalı doğru akım ve senkron motorların eşdeğer devreleri, yapıları ve uygulamaları. Histerezis ve relüktans motorlar. Adım motorları: tipleri, yapıları ve kontrol ilkeleri. Kütle rotorlu asenkron makinalar. Döner, doğrusal hareketli makinalar, eşdeğer devreleri, parametreleri ve uygulamaları. Eksenel akılı elektrik makineleri. Özel elektrik makinalarının değişken gerilim ve değişken frekans altındaki davranışı. Özel elektrik makinalarının analizi Özel elektrik makinaları için alan incelenmesi. Özel elektrik makinalarının tasarım ilkeleri. Özel elektrik makinalarının tasarım ilkeleri.

# EEM 448 Güç Elektroniği

Güç elektroniğinin temel uygulama alanlarının incelenmesi. Güç yarıiletkenlerinin (Güç Diyodu, Güç BJT'ü, Güç MOSFET'i, SCR, Triyak, Diyak, MCT, IGBT, GTO, SiTh vb.) karakteristikleri, temel devreleri ve koruma devrelerinin incelenmesi. Tek ve çok fazlı doğrultucuların (Kontrolsüz, yarı- kontrollü ve tam kontrollü) incelenmesi. AC-AC, DC-AC ve DC-DC dönüştürücülere ilişkin temel devrelerin incelenmesi. Tetikleme devrelerinin incelenmesi. Sürme devreleri. AC kıyıcı devreleri. DC kıyıcı devreleri. Tek fazlı inverterler. İnverter analizi ve frekans/gerilim kontrolü için metotlar. İnverter için harmonik analizin yapılması ve modülasyon indeksi ile frekans oranı. Ticari PWM üretimi.

# Ders Kitabı:

1. Güç Elektroniği, Mohan,Undeland, Robbins, Çeviri: Nejat Tuncay, Metin Gökaşan, Seta Boğosyan, Literatür Yayınları, 1. Basım Eylül 2003.
2. Modern Power Electronics and Drivers, Bimal K. Bose, Prentice Hall PTR . -Güç Elektroniği, Doç.Dr. Osman Gürdal, Nobel Yayın Dağıtım, 2. Baskı 2000.

# EEM 451 Optik

Geometrik optik, dalga optiği, Fourier optiği, girişim, saçınım, optik süzgeçler, polarizasyon, ışığın yayılımı, optik dalga kılavuzları, rezonatörler, fiberler, istatistiksel optik.

# Ders Kitabı:

B.E.A. Saleh and M.C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, McGraw-Hill, 2001.

# EEM 452 Fotonik

Fotoniğe giriş; fotonları kontrolün bilim ve teknolojisi. Işığın foton teorisi ve ışığın madde ile girişimi: Ani emisyon, absorpsiyon ve destekli emisyon. Lazerler ve lazer yükselticileri. Generik lazerler, özel lazer sistemleri. Yarıiletken lazerler, ışık yayan diyotlar ve ışık dedektörleri. Eletro-optik ve elektro- akustiğe dayalı diğer aygıtlar. Doğrusal olmayan optik.

# Ders Kitabı:

B.E.A. Saleh and M.C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, McGraw-Hill, 2001.

# EEM 453 Optik Haberleşme

Optik iletim sisteminin içeriği. Optik ara bağlantıları.Optik fiberler. Optik kaynaklar. Lazer prensipleri. Optik seziciler. Optik cihazlar. Noktadan noktaya haberleşme sistemi. Tek kanallı sistemler. Modülasyon. Çok-durumlu kodlama. İşaret algılama. İletim sistemlerinin fiziksel sınırları ve karakteristikleri. Spektrum analizleri. Optik ağ teknolojileri ve ağ topolojileri.

# Ders Kitabı:

1. H. Dutton*, Understanding Optical Communications.*
2. R. Ramaswami, K. Sivarajan, *Optical Networks: A Practical Perspective*.

# EEM 461 Haberleşme Elektroniği

Aktif ve pasif filtreler. Y-parametreleri kullanılarak RF yükselteç analiz ve sentezi, LC ve kristal osilatörler. PLL’ler ve frekans sentezleyiciler. Doğrusal ve üstel modülatör ve demodülatör tasarımı.

# Ders Kitabı:

K.K. Clarke ve D.T. Hess, *Communication Circuits: Analysis and Design*.

# EEM 462 Haberleşme Ağları

Telefon, internet, kablosuz ağlar; mimari ve protokoller, yöneltme algoritmalari, ağ tasarımı ve yönetim sistemleri, ağ simülasyonu ve performans analizi, trafik ölçümü, katmanlı ağ yapıları, hata kontrol mekanizmaları, paket anahtarlama, devre anahtarlama, çoklama yöntemleri, ağ güvenliği.

# Ders Kitabı:

J. Walrand, *Communication Networks: A First Course*, 1991, ISBN: 0256088640.

# EEM 463 Dijital Haberleşme

M-li ASK, M-li PSK, M-li FSK, ve M-li QAM gibi modülasyon tekniklerinin kısa tekrarı. Hata yakalayan ve düzelten kodlama teknikleri. Blok ve evrişimsel kodlama. Tümleşik kodlama ve modülasyon, Trelis kodlanmış modülasyon. Değişik modülasyon sistemleri için kodlamanın bit hata oranına etkisi. Kodlama kazancı. Yayılı izge (spread spectrum) teknikleri, doğrudan dizili (direct sequence), frekans atlamalı ve melez (hybrid) sistemler. Olasılık kuramı ve olasılıksal süreçlerin kısa tekrarı. Rastgele değişkenlerin toplamı. Merkezi limit (central limit) teoremi. Sönümlü kanalların sınıflandırılması. Frekans seçmeli ve seçmesiz sönüm, hızlı ve yavaş sönüm. Gölgelenme. Sönüm ve gölgelemenin bit hata oranına etkileri. Çeşitleme ve birleştirme yöntemleri. seçmeli, anahtarlamalı, eşit güçle ve maximum oranla birleştirme. Çözümleme (detection) öncesi ve sonrası birleştirme. Çoklu giriş (multiple access) yöntemleri, FDMA, TDMA, CDMA, ALOHA, CSMA, token ring. Sönümlenmenin veri aktarım oranına etkisi.

# Ders Kitabı:

1. J.G. Proakis, M. Salehi, *Communication Systems Engineering*, Prentice Hall, 2002, 2. Edition.
2. S. Haykin, *Communication Systems*, John Wiley & Sons, 2001, 4. Edition.
3. B.P. Lathi, *Modern Digital and analog Communication Systems*, Oxford University Press, 1995, 2. Edition.

# EEM 464 Radar ve Sonar Sistemleri

Mikrodalga yayılımı,. Radar sistemlerine giriş. Radarın tanımlanması. Radar frekansları. Radar denklemi. Radar aralığının kestirimi. Radar sınıflandırması. Radar ölçümlerinin doğruluk sınırları. Frekans (Doppler) ölçümü ve izleme. Radar işaretleri. Gürültü içerisindeki işaretlerin algılanması. Radar işaretlerinden bilgi çıkarımı. Radar ara kesiti. Radar dalgalarının yayılımı. Radar anteni. Radar vericileri, alıcıları ve antenleri. Su altında ses yayılımı. Sonar verici ve alıcıları. Algılayıcılar. Dizi işleme. Radar ve sonar sinyallerinin sezimi ve işlenmesi.

# Ders Kitabı:

1. M.I. Skolnik, *Introduction to Radar Systems*.
2. M.I. Skolnik, *Radar Handbook*.
3. B.R. Mahafza, *Radar Systems Analysis and Design Using MATLAB*.
4. P.Z. Peebles, *Radar Principles*.

# EEM 465 Kablosuz Haberleşme

Kablosuz iletim, ortam erişim kontrolü, çoklama teknikleri, haberleşme sistemleri, GSM, uydu sistemleri, yayın sistemleri, kablosuz LAN, mobil TCP, hareketlilik desteği.

# EEM 471 Sezim ve Kestirim Teorisi

Rastgele parametreler. Yanlılık kestirimi. Minimum varyanslı yansız kestirim. Cramer-Rao alt sınırı. Doğrusal modeller. Doğrusal yansız kestirimler. Maksimum olabilirlik kestirimi. En küçük kareler metodu. Momentler. Genel ve doğrusal Bayes kestirimleri. Parametre kestirimlerinin tanımlanması. İşaret kestiriminin tanımlanması.

# Ders Kitabı:

1. S.M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing Estimation Theory*.
2. H. Vincent Poor, *An Introduction to Signal Detection and Estimation*.
3. H.L. Van Trees, *Detection, Estimation, and Modulation Theory*.

# EEM 472 Enformasyon Teorisi

Enformasyon tanımı, entropi, müşterek enformasyon, belirsizlik ölçütü, enformasyon kaynakları ve kaynak kodlama, veri sıkıştırması, kanallar ve kanal kapasitesi, gürültülü kanallar, veri iletimi performans sınırları.

# Ders Kitabı:

T.M. Cover ve C.A. Thomas, *Elements of Information Theory*, Wiley-Interscience 1991, ISBN: 0471062596.

# EEM 473 Görüntü Ġşleme

Sayısal görüntü temelleri. Görüntü formatları, siyah/beyaz, gri skala ve renkli görüntüler. Görüntü dönüşümleri. 2B ayrık Fourier, Ayrık kosinüs, Walsh ve Haar dönüşümleri. Görüntü iyileştirme: noktasal işlemler, 2B filtreleme, frekans domeni metodları. Renkli görüntülerin iyileştirilmesi. Görüntü restorasyonu. Gürültü ve bulanıklık. Ters filtreleme. LMS filtre. Wiener filtresi.

# Ders Kitabı:

1. R.C. Gonzalez ve R.E. Woods, *Digital Image Processing*.
2. R.C. Gonzalez ve R.E. Woods, S.L. Eddins, *Digital Image Processing Using MATLAB.*
3. M.Seul, L. O’Gorman ve M.J. Sammon, *Practical Algorithms for Image Analysis Descriptions, Examples, and Code*.
4. J.R. Parker, *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*.

# EEM 474 Ġstatistiksel Sinyal Ġşleme

Konuşma sinyalinin temel özellikleri. Nicemleme. Özellik çıkarma. Konuşma sinyalinin modellenmesi. Saklı Markov modelleri. Konuşma tanıma, sentezleme ve kodlama teknikleri.

# EEM 475 Spektral Kestirim

Güç yoğunluk spektrum hesaplama metodları. Güç yoğunluk kestirim metodları Rastgele girdili doğrusal dinamik sistemler. En küçük kareler kestirim yöntemi, toplu ve tekrarlamalı en küçük kareler kestrimi, en iyi doğrusal yansız kestirici, en büyük olasılık kestirimi, ortalama kareli kestirim, durum kestirimi ve kalman süzgeci, genişletilmiş kalman süzgeci, Kalman-Bucy süzgeci, parçacık süzgeci, ve bunların elektrik ve elektronik mühendisliğinde uygulamaları.

# EEM 481 Güç Sistem Analizi

Elektrik enerji sistemlerine giriş. Temel kavram ve elektriksel cihazlar. Tek fazlı ve üç fazlı sistemlerde güç hesapları. Güç faktörünün düzeltilmesi. Güç sistem modellemesi. Dağıtım ve taşıma sistemi kabloları. Kısa devre hesapları. Güç sistemlerinde sigortalar, kontaktörler ve kesiciler. Düşük gerilim sistemlerinde ölçüm metotları. Topraklama kavramı ve metotları. Dokunma ve adım gerilim hesaplamalarına giriş.

# Ders Kitabı:

1. R. Krishnan, *Electric Motor Drives,* Prentice Hall
2. N. Mohan, *Electric Drives: An Integrative Approach*, Univ. of Minnesota Pr.
3. T. Wildi, *Electrical Machines, Drives and Power Systems*, Prentice Hall

# EEM 482 Güç Sistemlerinde Ġzolasyon

İzolasyon koordinasyonu ve temel kavramlar. Güç Sistemlerinde iç ve dış aşırı gerilimler. Yürüyen dalgaların yansıma ve kırılması. Bewley Lattice ile yürüyen dalga analizi. Aşırı gerilimlere karşı koruma ve aygıtlar.

# Ders Kitabı:

1. L.V. Bewley, *Travalling Waves on Transmission Systems*, Dover Publications, New York, 1963
2. R. Das Begamudle, *Extra High Voltage A.C. Transmission Engineering*, Wiley Eastern Limited, 1990 ISBN: 81-224-0278-X

# EEM 483 Yüksek Gerilim Kesicileri

Kesiciler ve güç devresi kesme hakkında genel bilgi. Güç sistemlerinde devre açma-kapama analizi.Kesici ark fiziği. Ark kesme yöntemleri. Kesici tipleri ve yapıları. Kesiciler için test metotları. Gazlarda akım gerilim karakteristiği. Katotlardan elektron emisyonu. İyonizasyon ve iyonizasyona zıt olaylar. Townsend ve streamer delinme mekanizmaları. Elektronegatif gazlarda delinme mekanizmaları. Yıldırım deşarjları. Korona deşarjları. Sıvı ve katı yalıtkanlarda delinme mekanizmaları. AC, DC ve darbe gerilimlerinin üretilmesi ve ölçülmesi.

# Ders Kitabı:

1. C.H: Flurscheim, Editör, *Power Circuit Breaker Theory and Design*, IEE Power Engineering Series 1, Peter Peregrinus Ltd. London, 1985, ISBN: 0906048702
2. H.M. Ryan ve G.R. Jones, *SF6 Switchgear*, IEE Power Engineering Series 10, Peter Peregrinus Ltd. London, 1989, ISBN: 0863411231.

# EEM 484 Güneş Enerjisi Sistemleri

Güneş enerjisinden yararlanma şekilleri. Yatay ve eğik düzlemlere gelen anlık ve günlük ışınım. Güneş ışımasının cam ve plastikten geçişi. Güneş ışınımının toplanması. Düz güneş toplayıcıların esasları, ısıl analizi ve tasarımı. Yoğunlaştıran güneş toplayıcıları. Güneş enerjisinin depolanması. Güneş enerjisi uygulamaları. Güneş enerjisini elektrik gücü üretiminde kullanılması: Güneş enerjisinin doğrudan elektrik enerjisine dönüştürülmesi, güneş pilleri. Güneş enerjisi sistemlerinin tasarımı.

**Ders Kitabı:** Öğretim elemanı ders notları

# EEM 485 Enerji Dağıtımı

Elektrik enerjisinin özellikleri ve enerji dağıtım sistemleri. Hat sabiteleri ve hesaplanış usulleri. Normalden farklı gerilimin cihaz ve makinelere etkisi. Hat iletken kesitlerinin tayin esasları. Bir noktadan yüklü hatlar. Enerji dağıtım şebekeleri. Noktasal yüklerle yüklü hatlar ve kesit hesabı. Yayılı yükler ve güç yoğunlukları. Toplu ve yayılı yüklerle çalışan hatlarda kesit hesabı. Transformatör yerlerinin tayini ve güçlerinin hesabı. Direkler, tepe kuvvetlerinin bulunması ve tiplerinin tespiti. Alçak gerilimli enerji dağıtım projesinin hazırlanma esasları.

# Ders Kitabı:

1. K. Uçku, *Elektrikle Enerji Dağıtımı ve Projesi*, Tisa Matbacılık Sanayii Ankara.
2. Y. Saner, *Güç Dağıtımı*, Birsen Yayınevi.
3. M. İnan, *Orta Gerilim Şebekeleri*, İ.T.Ü Kütüphanesi

# EEM 486 Enerji Yönetimi

Enerjinin ekonomik, teknolojik, politik ve çevresel boyutlarının incelenmesi, enerji sistemleri, enerji ve ekonomik büyüme, enerji talebi ve enerjinin korunması, uluslararası enerji pazarları, ulusal bir enerji politikasının belirlenmesi, enerji tasarrufu etüd yöntemleri, atık ısı geri kazanımı, ekonomik analiz yöntemleri, ısı yalıtımı, enerji ve kütle denklikleri, yakma yöntemleri gibi konularda yeterlilik sağlanması amaçlanmıştır. Türkiye’nin genel enerji durumu, enerji ihtiyacı, türk sanayisinin yapısı, enerji tüketimi ve enerji tasarrufunun önemi, tüketim-maliyet ilişkisi, enerji yönetim programı, enerji tasarrufu etüt

yöntemleri. Isı ekonomisine giriş. Termik tesislerde maliyet. Enerji maliyeti. Yalıtım, yalıtım teknikleri. Yakıtlar, yakıt ısı değerleri, yanma. Ara kızdırma, ısı transferi, ısı değiştirgeçleri. Çevrim verimleri. Isı bilançosu.

# Ders Kitabı:

1. Sanayide Enerji Yönetimi Esasları (Cilt I, II, III, IV). Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi. Ankara.
2. Isı ekonomisi, Suavi EYİCE, Cilt 1. Çağlayan Kitabevi. Sanayide enerji tasarrufu, Alpin K. Dağsöz, 1991

# EEM 487 Enerji Hatları

Enerji hatları iletken seçimi. Enerji hatları malzemelerinin mukavemet ve aşırı gerilimlere karşı hesapları. Yüksek gerilim hatlarında koruma açısı hesabı ve zincir eğrisi denklemi. Sehim hesaplanması ve sehim verme metotları. Tel çekme hesapları ve enerji taşıma hatlarına gelen ek yükler. Direkler arası açıklıklar ve hesaplamaları. Ekonomik ve kritik açıklıkların hesaplamaları. Direkler ve kafes direk hesaplamaları. Beton direkler ve hesaplamaları. Hava hatlarında topraklama direnci. Enerji iletim stabilitesine giriş.

# Ders Kitabı:

1. H. Dengiz, *Enerji Hatları Mühendisliği*, Emel Matbacılık Sanayi, Ankara.
2. B. Demirkut, *Elektrikle Enerji Taşınması*, D.M.M.A Yayınları, Sayı 100.

# EEM 488 Aydınlatma Tekniği

Işık teorileri. Göz, görüm duyarlılığı ve görme çeşitleri. Işık yansıtma yutma ve geçirme olayları. Aydınlatma terimlerinin tanımı. Aydınlatma çeşitleri. İç aydınlatma sistemleri ve hesapları. Aydınlatma ön (Avan) projesi hazırlanma esasları. Sorti, linye, kolon ve ana kolon hatlarının teşkili. Tatbikat projesi hazırlanma esasları. Yol aydınlatmasına giriş. İç tesisatta düşük güç katsayısını düzeltme usulleri, gerilim düşüm hesapları. Dış aydınlatma.

# Ders Kitabı:

1. M. Özkaya, *Aydınlatma Tekniği*, İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi.
2. İ. Kaşıkçı, *Alçak Gerilim Elektrik Tesislerinin Projelendirilmesi*.

# EEM 489 Yüksek Gerilim Tekniği

Statik elektrik alanlara giriş; temel elektrot sistemleri; elektrik alan şiddetinin yaklaşık hesabı; tabakalı elektrot sistemleri; konform dönüşümler; katı, sıvı ve gazlarda boşalma olayları (Townsend ve kanal teorileri); korona, yıldırım ve yüzeysel boşalma; aşırı gerilimler ve aşırı gerilimlere karşı koruma; yüksek gerilimlerin üretilmesi ve ölçülmesi.

# Ders Kitabı:

1. Yüksek Gerilim Tekniği, Prof.Dr. Muzaffer ÖZKAYA, Cilt 1-2, Birsen Yayınevi, 1996.
2. Çözümlü Problemlerle Yüksek Gerilim Tekniği, Özcan KALENDERLİ, Celal KOCATEPE, Oktay ARIKAN, Birsen Yayınevi, 2005.
3. High Voltage Engineering, E. KUFFEL, W. S. ZAENGL, Pergamon Press, 1992.
4. Öğretim Üyesi ders notları

# EEM 491 Proje Yönetimi

Bu dersin amacı proje yönetiminin her alanındaki tekniklerin öğretilmesi ve proje yönetimi konusunda öğrencilerin bilgilendirilmesidir. Proje yönetimi ilke ve tekniklerinin örneklerle açıklanması, projelerdeki kritik rollerin tanımlanması ve yönetilmesi, belirlenen vizyona göre doğru stratejiyi tanımlayabilme ve eylem planına aktarabilme, esnek ve etkin kendini tekrarlayabilen bir metodolojinin yaratılması, görev analizleri, kritik yol analizi, proje durum kontrolü, iletişimler ve dokümantasyon. Bütün projeleri tek bir ortamda planlama, ana planla çalışma, etkin proje başlangıcı sürecini tanımlama, projenin teknik ve teknik olmayan risklerini ve gerçekleşme olasılıklarını değerlendirebilme, az ve öz durum raporlamasını yapabilme.

**Ders Kitabı:** Öğretim elemanı ders notları

# EEM 492 Mühendislik Ekonomisi

Mühendislik ekonomisine giriş ve temel kavramlar. Pazar koşulları ve talep tahminleri. Maliyet kavramları. Faiz olgusu ve nakit akış dizileri. Bilanço analizi. Amortisman ve amortisman yöntemleri. Mühendislikte ekonomik modeller. Yatırım kararları ve yatırım seçeneklerinin değerlendirilmesi. Yapılabilirlik testi. GZFT analizi. Belirsizlik durumunda yatırım kararları. Fayda-Maliyet Analizi. Mühendislik ekonomisi uygulamaları.

**Ders Kitabı:** Öğretim elemanı ders notları