



**T.C.  
DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
DERS İÇERİKLERİ**

### **I. YARIYIL**

#### **Elektrik-Elektronik Mühendisliğine Giriş (3+0) 3 AKTS 3**

Elektrik Enerjisi Kullanımının Tarihsel Gelişimi ve ilk İletim ve Dağıtım Hatları, Çeşitli Termik-Hidroelektrik-Nükleer Enerji Santralleri ve Alternatif Enerji Kaynakları, Çeşitli Elektrik Makinaları ve AC Akımının Üretilmesi, İletken Tel Kesitleri, Sigortalar, Kablolar, Röleler ve Çeşitli Aydınlatma Devreleri, FET ve BJT Transistörler, Güç Elektronik Devre Elemanları ve Basit Devreler, Lojik Kapıları ve Doğruluk Tabloları, Bilgisayarın Basit Yapısı ve Çevre Birimleri.

#### **Matematik I (3+2) 4 AKTS 6**

Fonksiyonlar, Limit ve Süreklilik, Ara Değer Teoremi, Türevler, Tanjant Eğrisi Yaklaşımları ve Diferansiyel, Newton-Raphson Yöntemi, Türev Uygulamaları, İkinci Türev, Konkavlık ve Dönüm Noktaları, Grafik Çizme, İntegral, İntegral Uygulamaları, Hacim-Alan-Eğri Uzunluğu Hesapları, Moment ve Ağrlık Merkezi, Polar Koordinatlar.

#### **Fizik I (3+2) 4 AKTS 6**

Ölçüm, Vektörler, Bir Boyutlu Hareket, Düzlemsel Hareket, Parçacık Dinamiği-I, Parçacık Dinamiği-II, İş ve Enerji, Enerjinin Korunumu, Parçacık Sistemlerinin Dinamiği, Çarpışma, Dönme Kinematiki, Katı Cisimlerin Dengesi, Salınımlar, Kütle Çekimi, Akışkanlar Dinamiği, Elastik Ortamda Dalgalar, Ses Dalgaları, Sıcaklık, Isı ve Termodinamiğin Birinci Kanunu, Gazların Kinetik Teorisi, Termodinamiğin İkinci Kanunu ve Entropi.

#### **Genel Kimya (2+2) 3 AKTS 5**

Kimya ve Madde, Semboller-Formüller ve Denklemler, Gazlar, Katılar, Kimyasal Termodinamik, Reaksiyon Hızı ve Denge, Çözeltiler, Sulu Çözeltilerde Denge, Periyodik Sistem ve Atomların Elektron Yapısı, Kimyasal Bağ, Atom Çekirdeği, Periyodik Sistem-S Bloku, Periyodik Sistem-P Bloku, Periyodik Sistem-D ve -F Bloku, Organik Kimya, Canlılar Kimyası, Elektrokimya.

#### **Bilgisayar ve Programlamaya Giriş (3+0) 3 AKTS 4**

Temel kavramlar, Bilgisayar donanımı ve mimarisi, İşletim sistemleri ve dosya organizasyonu, Office uygulamaları, Bilgisayar ağları ve veri iletişimi, İnternet uygulamaları, Algoritmalara giriş, Mesleki uygulama yazılımı ve Matlab programlamaya giriş, Matlab ile program hazırlama.

#### **İngilizce I (2+2) 3 AKTS 4**

İngilizce gramer, kelime bilgisi, okuduğunu anlama, mesleki dersleri takip edecek öğrenciler için sözel

sunum ve yazma bilgisi. (Ders Programı YÖK tarafından belirlenmiştir.)

### **Türk Dili I (2+0) 2 AKTS 2**

Dilin özelliklerini ve sosyal hayattaki yerini kavratmak; Türkçenin tarihî dönemlerini öğretmek; Türkçenin ses ve şekil yapısını kavratıp, imlâ-noktalama işaretlerinin yerinde kullanılmasını sağlamak; anlam ve görevleri bakımında kelimeleri öğretmek.1. Anlatım 2. Soru-Cevap 3. Alıştırma ve Uygulama 4. Gösteri. (Ders Programı YÖK tarafından belirlenmiştir.)

## **II. YARIYIL**

### **Bilgisayar Destekli Teknik Resim (2+2) 3 AKTS 4**

Teknik resime giriş, Temel geometrik problemler ve çizimler, İz düşünme metotları, Görünüş çıkarma, yardımcı görünüşler, perspektif görünüşler, Ölçek ve ölçülendirme, Kesit görünüşleri, Bir çizgi dili olan Teknik Resim de yardımcı eleman olarak CAD programlarının tanıtımı, ortak özellikleri, İki boyutlu çizim alanında temel AutoCAD komutlarını kullanarak, Elektrik proje uygulamaları üzerinde örneklerle pekiştirmek, Bilgisayar yardımı ile baskılı devre tasarımı.

### **Bilgisayar Programlama (3+0) 3 AKTS 4**

C++ dilindeki değişken tiplerinin tanımlanması, giriş ve çıkış fonksiyonları. Program akış kontrolü; IF ELSE, SWITCH CASE deyimleri. Döngü işlemleri; FOR, WHILE, DO WHILE deyimleri. Operatörler; aritmetik, lojik, karşılaştırma operatörleri. İşaretçiler. Yapılar. Dizi yapılarının tanımlanması; tek boyutlu ve çok boyutlu diziler. Fonksiyon tanımlama ve çağırma işlemleri. Dosyadan okuma ve yazma işlemleri.

### **Lineer Cebir (3+0) 3 AKTS 4**

Matrisler, Determinantlar ve Lineer Denklem Sistemleri; Vektör Uzayı; Euclidian Uzayı; Lineer Dönüşümler; Özdeşler; Özvektörler; Diagonalizasyon; Kuadratik Formlar.

### **Matematik II (3+2) 4 AKTS 6**

İntegral Teknikleri, Diziler, Seriler, Vektörler, Kısmi Türev, İntegraller, Çoklu İntegraller, Doğru ve Yüzeysel İntegraller.

### **Fizik II (3+2) 4 AKTS 6**

Yük ve Madde, Elektriksel Alan, Gauss Kanunu, Elektriksel Potansiyel, Kapasitörler ve Dielektrikler, Akım ve Direnç, Elektromotor, Kuvvet ve Elektrik Devreleri, Magnetik Alan, Amper Kanunu, Faraday Kanunu, Endükleme, Maddenin Magnetik Kanunu, Elektromagnetik Salınımlar, Alternatif Akım, Maxwell Denklemleri, Elektromagnetizma.

### **İngilizce II (2+2) 3 AKTS 4**

Öğrencilerin mesleki İngilizce derslerini takip edebilecek, İngilizceye temel oluşturacak seviyede İngilizce dilbilgisi, kelime dağarcığı, okuduğunu anlama, sözlü anlatım ve yazma becerileri. (Ders Programı YÖK tarafından belirlenmiştir.)

### **Türk Dili II (2+0) 2 AKTS 2**

Yazım kuralları ve noktalama işaretleri, anlatım ve anlatım bozuklukları, kompozisyon çalışmaları ve uygulamaları. (Ders Programı YÖK tarafından belirlenmiştir.)

## **III. YARIYIL**

**Devre Teorisi I (3+2) 4 AKTS**

Elektrik sisteminin tanıtımı, elektrik enerji dönüşümleri, akım, gerilim, güç tanımları devre tipleri devre öğeleri. Ohm yasası, Kirchhoff yasaları, Düğüm-Noktası Gerilim Yöntemi (Nodal Analysis), Göz-Akım Yöntemi (Mesh Analysis), Devre matematik modellenmesi, Doğrusallık ve Superposition, Thevenin ve Norton Teoremi, Maksimum Güç aktarımı, Devre topolojisi, Ağaç Yapı Analizi, Döngü Analizi, Geçici devre tepkileri, Birim basamak Fonksiyonu, RL, RC ve RLC devre tepkileri.

**Malzeme Bilimi (2+0) 2 AKTS 3**

Atomik yapı, sistem bileşenleri, malzemelerin sınıflandırılması, atomik bağlar, Atomik hareket, serbest elektron, hole, elektron-hole çiftlerinin davranışları, iletkenlik ve türleri. Kristal yapıları, Kristal kusurları, Yayınım, endüstriyel yayınım örnekleri. Elektriksel iletkenlik, elektron iletimi, iyonik iletim, elektron-hole çiftlerince iletim, Kuantumsan olarak iletimin modellenmesi, Yarıiletkenler, intrinsik yarıiletim, katkılı yarıiletkenlik, n ve p tip iletim, sıcaklığın iletkenliğe etkisi, malzemenin iletkenliğe etkisi, süperiletkenlik, mikroelektronik devre öğeleri. Dielektrik özellikler, Dielektrik sabiti, kırılma gerilimi, piezoelektrik malzemeler, dielektrik seçimi. Manyetik özellikler, Manyetik alan, akı, manyetik malzemeler, sert manyetik malzemeler, yumuşak manyetik malzemeler, manyetikliği etkileyen etmenler. Optik özellikler, elektromagnetik spektrum, yansıma, kırılma, emilme, fotoiletim, lüminesans, Isıl özellikler, ısıl titreşim, ısıl iletim, ısıl yalıtım, ısıl genleşme, termoelektrik etkileşimler. Çevresel etkileşimler, korozyon ve türleri, çevresel koşullara karşı malzemelerin korunması.

**Mühendislikte Sayısal Yöntemler (3+0) 3 AKTS 5**

Nümerik Hatalar, Bir Değişkenli Denklemlerin Çözümleri, İnterpolasyon ve Polinomsal Yaklaşımlar, Nümerik Türev ve İntegral Teknikleri, Normal Diferansiyel Denklemler ve Lineer Denklemler Sisteminin Nümerik Çözümleri, Yaklaşım Teorileri, Matris Cebrinde İteratif Teknikler, Anlatılan Metotlarla İlgili Değişik Bilgisayar Dillerinde Programların Geliştirilmesi.

**Matematik III (3+2) 4 AKTS 6**

Diferansiyel Denklemlerin Sınıflandırılması ve Temel Kavramlar, Birinci Mertebeden Adi Diferansiyel Denklemlerin Çözümleri, Yüksek Dereceli Birinci Mertebeden Diferansiyel Denklemlerin Çözümleri, Yüksek Mertebeden Diferansiyel Denklemlerin Çözümleri, Yüksek Mertebeli Sabit Katsayılı Lineer Homojen ve Homojen Olmayan Diferansiyel Denklemlerin Çözümleri, Laplace Dönüşümleri, Yüksek Mertebeli Sabit Katsayılı Lineer Diferansiyel Denklemlerin Laplace Dönüşümlerini kullanarak Çözümleri, Yüksek Mertebeli Sabit Katsayılı Lineer Diferansiyel Denklemlerin lineer Operatörleri kullanarak Çözümleri.

**Ölçme ve Devre Laboratuvarı (2+2) 3 AKTS 5**

Seri Devrelerde Akım ve Gerilim Ölçümleri, Paralel Devrelerde Akım ve Gerilim Ölçümleri, Karışık Devreler ve Çeşitli Ölçümler, Norton ve Thevenin Teoremlerinin Deneyle İspatı, Osiloskopların Kullanımı ve Çeşitli Ölçümler, Sinyal Jeneratörleri, Çeşitli Transistorların Karakteristiklerinin Çıkarılması, Üç fazlı Devrelerde Güç Ölçümleri, Üç Fazlı Sistemler ve Aron Bağlantı.

**Mesleki İngilizce (Sosyal Seçmeli Ders I) (3+0) 3 AKTS 3**

Introduction to Electrical and Electronic Engineering English. "Batteries" from "Oxford English for Electronics" & "Polymer Batteries for Electric Vehicles" from "Reader at Work I". "Alarm Systems" from "Oxford English for Electronics" & "The Computer" from "Reader at Work I". "elecommunications" from "Oxford English for Electronics" & "Turkish Coffee Goes To Europe" from "Our Book". "Renewable Energy" from "Our Book" & "Wind Power" + "Hydro-Electric Power" + "Tidal Power" from "Reader at Work II". "What is Statistics?" from "Academic Reader" & "Middle East Water: Critical Resources" from "Reader at Work II". "Football" from "Our Book" & "Cars of future" + "Using Electricity" from "Reader at Work I". "Earthquake Prediction" + "Smoking" + "The Story of the Telephone" from "Reader at Work II". Students presentations.

**Proje Yönetimi (Sosyal Seçmeli Ders I) (3+0) 3 AKTS 3**

CPM metoduna giriş, Gannt diyagramları ile karşılaştırma ve kaynak dengeleme, proje ağı oluşturma, projelerin maliyet kontrolü, PERT tekniği ve uygulama.

**Endüstriyel Grafik Dizayn (Sosyal Seçmeli Ders I) (3+0) 3 AKTS 3**

Program bilgisi, Kutu tasarımı, Maket yapımı, Ürün ambalaj ilişkisi, Hedef kitle, Kurumsal Kimlik ve Marka Kimliği, Grafik Tasarım, Baskı Tekniği.

**Teknik Doküman Hazırlama (Sosyal Seçmeli Ders I) (3+0) 3 AKTS 3**

Öğrenciler teknik bir dökümanın nasıl hazırlandığını öğrenmektedir.

**A.İ.İ.T I (2+0) 2 AKTS 2**

Türkiye Cumhuriyeti'nin doğuş ve gelişim süreci içindeki olaylar, ilkeler ve fikirler. (Ders Programı YÖK tarafından belirlenmiştir.)

**IV. YARIYIL****Devre Teorisi II (3+2) 4 AKTS 6**

Alternatif akım ve gerilim, Fazör gösterim, impedans, admitans, durgun-durum tepkisi, alternatif akım devrelerinde devre çözümü yöntemleri, alternatif akım devrelerinde karmaşık güç, çok fazlı sistem, karmaşık frekans, Bode eğrileri, magnetik bağlaştırmalı devreler ve devre öğeleri.

**Lojik Tasarım (3+2) 4 AKTS 6**

Lojik Değişkenler, Boolean Cebir ve Teoremleri, Kapılar, Lojik Fonksiyonlar, Karnaugh Haritası, Çok Değişkenli Haritalar, Temel Kombinasyon Devreler, Kodlayıcılar, Kod Çözücüler, MUX ve DEMUX Yapıları, Flip-Floplar, Kaydediciler ( Register) , Sayıcılar, Lojik ve Aritmetik Birimler, Hafızalar.

**Elektromagnetik Teori I (3+0) 3 AKTS 5**

Statik Elektrik Alanları: Coulomb Kanunu, Elektrik Alan Şiddeti, Noktasal Yüklerin Elektrik Alanı, Skaler Elektrik Potansiyel, Çizgisel-Yüzeysel-Hacimsel Yük Dağılımlarının Elektrik Alanı, Elektrik Alanın Çizgisel İntegrali, Elektrik Alanın Gradyeni, Elektrik Dipol ve Dipol Momenti, Elektriksel Akı, Kapalı Yüzeyde Akı ve Gauss Kanunu, Yalıtkanlarda Elektrik Alan, Polarizasyon, Sınır Şartları, Kondansatörler, Enerji Yoğunluğu, Laplace ve Poisson Denklemleri. Elektrik Akımı: Akım ve Akım Yoğunluğu, Direnç ve Ohm Kanunu, Joule Kanunu, Direnç ve İletkenlik, Akım Yoğunluğunun Diverjansı, İletkenlerde Sınır Şartları. Statik Magnetik Alanlar: Akım Taşıyan İletkenin Magnetik Alanı, Biot-Savart Kanunu, Sonsuz Uzun Lineer İletkenin Alanı, İki Paralel İletken Arasındaki Kuvvet, Amper Tanımı, Akım Taşıyan Dairesel ve Karesel Çevrimlerin Magnetik Alanı, Magnetik Akı ve Akı Yoğunluğu ve Magnetik Gauss Kanunu, Kapalı Yüzeyde Magnetik Akı, Vektörel Notasyonla Magnetik Alan Bağlantıları, Çevrim Üzerine Etkiyen Moment, Magnetik Moment, Solenoidin Magnetik Alanı, Endüktörler ve Endüktans, Amper Kanunu ve Magnetik Alan Şiddeti, Magnetostatik Potansiyel ve Magnetomotor Kuvvet, Ferromagnetik Malzemeler, Permeabilite, Miknatislanma Eğrileri, Histerezis, Sınır Şartları, Magnetik Devreler.

**Fiziksel Elektronik (2+0) 2 AKTS**

Yarıiletkenler: Yarıiletkenlik, Si ve GaAs intinsik iletimi, katkılı yarıiletkenlerde iletim, p tip ve n tip iletim, Yarıiletkenlerde iletim modellenmesi, hareketlilik, yaşam süresi, enerji bant modellenmesi, iletkenlik, Yarıiletken aygıtlar: pn yapılı aygıtlar, gerilimleme I-V eğrileri, enerji bant yapıları, zener diyot, güç diyotları, schottky diyot, tunnel diyot, pnp – npn yapılı aygıtlar, gerilimleme I-V eğrileri, enerji

bant yapıları, IC-VCE ve IB- VBE eğrileri, anahtarlama, yükseltme, FET aygıtlar: gerilimleme I-V eğrileri, enerji bant yapıları, ID-VDS ve ID-VGS eğrileri, JFET, MOSFET, Kanal Ayarlamalı MOSFET , Kanal Oluşturmalı MOSFET, anahtarlama, yükseltme, CMOS yapıları ve CMOS tümleşik devreler, Pnpn aygıtlar: gerilimleme I-V eğrileri, SCR, GTO, SCS, DIAC, TRIAC, IC aygıtlar: Sayısal ve Analog IC ler, 78XX, 79XX serisi, OPAMP, 555, 566, 565

#### **Matematik IV (3+0) 3 AKTS 5**

Kompleks Sayılar ve Fonksiyonlar, Cauchy-Riemann Denklemleri, Kompleks Düzlemde İntegral, Kompleks Diziler ve Seriler , Taylor ve Laurent Açılımları, Tekinlikler (Singularities) ve Rezidü Teoremi, Konformal Haritalama, Kompleks Analiz Uygulamaları.

#### **İlk Yardım ve Sağlık Bilgisi (Sosyal Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 3**

İlk yardım ve sağlık.

#### **İleri Teknik İngilizce (Sosyal Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 3**

İleri teknik İngilizce.

#### **İş Sağlığı ve Güvenliği (Sosyal Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 3**

Temel iş hukuku ve iş kanunları hakkında bilgi verilip öğrencilerin iş sağlığı güvenliği konusunda bilgilendirilmesi şeklindedir.

#### **Endüstri Ürünleri Tasarımı (Sosyal Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 3**

Program bilgisi, Kutu tasarımı, Maket yapımı, Ürün ve ambalaj ilişkisi, hedef kitle, Kurumsal kimlik ve marka kimliği, grafik tasarım, Baskı tekniği.

#### **Motivasyon ve Verimlilik (Sosyal Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 3**

Motivasyon ve iş tatminini etkileyen faktörler, yönetim ve organizasyon, yetki devri/delegasyon ve takım çalışmalarının motivasyona etkileri, performans yönetimi ve değerlendirme sistemleri, eğitim, iletişim ve kurumsal öğrenme ortamının motivasyon üzerindeki etkilerini, stres kaynağı ve demotivatörler. Verimlilik kavramının kapsamı, türleri ve motivasyon-verimlilik ilişkisi.

#### **A.İ.İ.T II (2+0) 2 AKTS 2**

Modern Türkiye'nin doğuş ve gelişim süreci içindeki olaylar, fikirler ve ilkeler. (Ders Programı YÖK tarafından belirlenmiştir.)

### **V. YARIYIL**

#### **Elektronik-I (3+2) 4 AKTS 6**

Diyot Karakteristikleri ve Devreleri, Transistor Kutuplama, Termal Kararlılık ve Kompanzasyon, FET Devreleri ve Modelleme, Transistor h ve r parametreleri, Alçak Frekanslı Kuvvetlendiriciler, ve Tasarım Örnekleri, Diferansiyel (Fark) Kuvvetlendiriciler,

#### **Elektromekanik Enerji Dönüşümü I (3+2) 4 AKTS 6**

Elektromekanik Enerji Dönüşümünün Temelleri, Transformatörler: Yapıları, İdeal İki Sargılı Transformatör, Eşdeğer Devreler, Gerilim Fazör Diyagramları, Yaklaşık Eşdeğer Devre Hesabı, Gerilim Regülasyonu, Paralel Çalışma, Üç Fazlı Transformatörler, Ototrafolar, Ölçü Trafoları. Doğru Akım Makinaları Çalışma Prensipleri ve Yapıları, Endüvi Reaksiyonu ve Komütasyon, DA Motorlarının Çeşitleri

ve işletme karakteristikleri, DA Jeneratörlerinin Çeşitleri ve işletme karakteristikleri.

### **Sinyaller ve Sistemler (3+0) 3 AKTS 4**

Giriş/Çıkış Tanımı, Sürekli ve Ayrık (kesikli) Zaman Dinamik Sistemlerinin Özellikleri: Bellek, Nedensellik, Kararlılık, Lineerlik ve Zamanda Değişmezlik, Lineer Zamanla Değişmeyen Sistemler: Darbe Cevabı, Konvolüsyon, Dönüşüm Metotları: Fourier Serileri ve Dönüşümü, Kesikli-Zaman Fourier Serileri ve Dönüşümü, Laplace ve Z-Dönüşümü, Örneklem ve Modülasyon.

### **Elektromagnetik Teori II (3+0) 3 AKTS 4**

Zaman ve frekans alanındaki Maxwell eşitlikleri, Elektromanyetik enerji ve güç, Dalga eşitlikleri, Düzlemsel elektromanyetik dalgaların yansımaları ve kırılması, İletim hatlarına giriş, dalga kılavuzları, antenler ve yayılım.

### **Kontrol Sistemlerinin Temelleri (3+0) 3 AKTS 4**

Kontrol Sistemlerine Giriş ve Tanımlar. Geri beslemeli sistemler ve geri beslemenin tesirleri. Matematiksel temeller-Laplace dönüşümü-Matrisler-Diferansiyel Denklemler. Dinamik sistemlerin durum uzayı gösterimi. Transfer fonksiyonu, blok diyagramları. İşaret Akış Diyagramları, Durum Diyagramları.

Fiziksel Sistemlerin Matematiksel Modellenmesi, Mekanik ve Elektrik Sistemler. Elektromekanik ve analog sistemlerin modellenmesi. Kontrol sistemlerinde Algılayıcı ve Kodlayıcılar. Temel kontrol aksiyonları; P; PD, PI, PID. Endüstriyel otomatik kontrolörler, Su seviye kontrol sistemleri. Değişken mertebeli sistemlerin dinamik davranışı ve ikinci mertebeden sistemlerle temsili. Geri besleme kullanarak parametre değişimlerinin etkisinin azaltılması. Geri besleme kullanarak sistem zaman sabiti ayarlama; sistem kazancı artırma.

### **İleri Lojik Devreler (Teknik Seçmeli Ders I) (3+0) 3 AKTS 4**

Bilgisayar destekli lojik devre tasarımı. Programlanabilir lojik devre elemanları. Geniş ölçekli tümleştirilmiş lojik devreler. Senkron ardışıl lojik devreler: Analiz ve sentez. Yazıcılar, sayıcılar ve bellek birimi. Algoritmik durum makineleri. Asenkron ardışıl lojik devreler.

### **Yüksek Gerilim Tekniği (Teknik Seçmeli Ders I) (3+0) 3 AKTS 4**

Yüksek gerilimin tanımı, üretimi ve ölçümü/ Yüksek Gerilimin uygulandığı sistemlerin incelenmesi/Çok tabakalı sistemler/ Yüksek Gerilimde deşarj olayları, korona/ Yalıtkan malzemelerin dielektrik kaybı ve ölçümü.

### **Staj I (0+0) 0 AKTS 4**

Kamu kurumlarında veya özel kuruluşlarda 30 iş günü boyunca bilim dalı ile ilgili deneyimleri kapsamaktadır. Öğrencilerin stajlarını başarılı bir şekilde tamamlamaları için DPU-EEM staj yönergesinde yazılan talimatlara göre hareket etmeleri gerekmektedir.

## **VI. YARIYIL**

### **Mikrodenetleyiciler (3+0) 3 AKTS 5**

Mikroişlemci mimarileri, temel kavramlar, mikroişlemci aileleri ve giriş. Motorola 6802 pin dağılımı, komut kümesi, M6802 Simgesel dilde programlama. Simülör, Emülör, derleyici, simgesel dil ve makina dili. Eğitim setlerinin kullanımı, örnek uygulamalar. Bellek türleri, bellek tasarımı, adres-kod çözücü tasarımı. Simgesel dilde ileri düzeyde, kontrol amaçlı program geliştirme. Basit lojik elemanlarla veri giriş-çıkışı. Paralel İletişim Arabirimi (PIA) gibi gelişmiş yardımcı lojik devre elemanlarıyla el sıkışmalı paralel veri giriş-çıkışı. Asenkron Seri İletişim Arabirimi (ASIA). Analog-dijital, dijital-analog dönüştürücüler. Mikrodenetleyiciler ve bütünleşmiş sistemler: PIC16F877, mimari yapısı ve komut

kümesi, Mikroişlemcili laboratuvar uygulamaları

### **Elektronik-II (3+2) 4 AKTS 6**

Geri Beslemeli Kuvvetlendiriciler ve Kararlılıkları, İşlemsel Kuvvetlendiriciler, Yüksek Frekanslı Kuvvetlendiriciler, Band Genişletme Teknikleri, Dar Bantlı Safhalar, Büyük Sinyalli Devreler, Osilatör Devreleri, Güç Kuvvetlendiriciler, Op-Amp Uygulamaları.

### **Elektromekanik Enerji Dönüşümü II (3+2) 4 AKTS 6**

Asenkron Makineler: Yapıları, Çalışma Prensipleri, Eşdeğer Devreler ve Analizi, Yaklaşık ve Tam Eşdeğer Devre, Asenkron Makinaların Moment Hız Karakteristiği, Maksimum Moment ve Max. Kayma, Kalkınma Momenti ve Akımı, Rotor Direncinin Momente Etkisi, Ossanna Daire Diyagramı, Asenkron Motorlara Yolverme Yöntemleri, Asenkron Motorların Hız Kontrolü. Senkron Makinalar: Yapısı stator Sargıları, Stator Sargılarında oluşan MMF Dalgası, Yuvarlak ve Çıkık Kutuplu Senkron Makinalar, Stator Sargılarında İndüklenen EMK, Senkron Makinanın Eşdeğer Devresi Fazör Diyagramları, Senkron Makinalarının boşa Çalışması, (Motor ve Jeneratör), Senkron Makinanın Şebekeye Paralel Bağlanması (Senkronizasyon), Sonsuz Büyük Şebekeye Paralel Çalışma ve Kontrolü, Hız Kontrolü.

### **Doğrusal Kontrol Sistemleri (3+0) 3 AKTS 5**

Matematiksel Modelleme: Transfer Fonksiyonları, Durum Denklemleri, Blok Diyagramları, Sistem Cevabı, Performans Özellikleri, Geri Beslemeli Sistemlerin Kararlılığı: Routh-Hurwitz Kriteri, Nyquist Kriteri, Kazanç Marjini, Faz Marjini, Dinamik Kompatörlerin Tasarımı: İleri, Geri, İleri-Geri. Kök-Yer Eğrisi Kullanılarak Tasarım Teknikleri ve Analizler, Durum Geri Beslemeye Giriş: Kutup Yerleşimi, Durum Kestirimleri.

### **Olasılık (3+0) 3 AKTS 4**

Olasılığa Giriş, Sonlu Örnek Uzay, Şartlı Olasılık ve Bağımsız Olaylar, Bir Boyutlu Rassal Değişkenler, Rassal Değişkenlerin Fonksiyonları, İki Boyutlu Rassal Değişkenler, Rassal Değişkenlerin Diğer Karakteristikleri, Poisson ve Diğer Kesikli Rassal Değişkenler, Önemli Sürekli Rassal Değişkenler, Moment Üreten Fonksiyonlar, Rassal Değişkenlerin Toplamları.

### **Analog Haberleşme (Teknik Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 4**

Sinyaller ve Sistemler: Sinyallerin Sınıflandırılması, Tekil Fonksiyonlar, Fourier Serileri, Fourier Transformu, Konvolüsyon, Korelasyon, Spektral Yoğunluk, Sistem Tanımı ve Sınıflandırılması, Sistemlerin Impuls ve Frekans Cevabı, Lineer Sistemlerin Filtre Karakteristikleri, LPF-HPF-BPF-BSF Filtreler, Band genişliği, Giriş ve Çıkış Spektral Yoğunlukları Arasındaki İlişki. Haberleşme Sistemlerinde Temel Kavramlar: Haberleşme Sistemi, Enformasyon ve Bandgenişliği, Transmisyon Bozuklukları (Distorsiyonlar), Transmisyon Zayıflamaları, Gürültü, İşaret Gürültü Oranı (SNR) Genlik Modülasyonu: Taşıyıcı ve Taşıyıcısı Bastırılmış Çift Yanband Modülasyonu (DSB-TC ve DSB-SC), Adi Genlik Modülasyonu (AM), Tek Yan Band Modülasyonu (SSB), Artık Yan Band Modülasyonu (VSB), Kuadratik Genlik Modülasyonu (QAM), Frekans Dönüştürme ve Karıştırma, Frekans Bölmeli Çoğullama (FDM) Problem Çözme, Açı Modülasyonu: Ani Faz ve Frekans Sapması, Faz ve Frekans Modülasyonu (PM ve FM), Açı Modüleli Sinyallerin Fourier Spektrumları, Darband Açı Modülasyonu, Sinüsoidal (Ton) Modülasyonu, Açı Modüleli Sinyallerin Genlik Spektrumları ve Bandgenişliği, Açı Modüleli Sinyallerin Üretilmesi, Açı Modüleli Sinyallerin Demodülasyonu Analog Haberleşme Sistemlerinde Gürültü: Rastgele Sinyaller ve Gürültü, Rastgele Proseslerin Lineer Sistemlerde İletimi, İlave Gürültü ve Sinyal Gürültü Oranı, Temel Band Sistemlerde Gürültü, Genlik Modüleli Sistemlerde Gürültü, Açı Modüleli Sistemlerde Gürültü, Faz Kenetleme Devreleri (PLL), Televizyon Tekniği, Problem Çözme.

### **PLC Programlama (Teknik Seçmeli Ders II) (3+0) 3 AKTS 4**

Otomatik kumanda devresi elemanları, Çeşitli otomatik kumanda devreleri, Programlanabilir lojik kontrolör (PLC) temel ilkeleri, PLC de programlama, PLC ile otomatik kumanda devrelerinin

karşılaştırılması, PLC ile çeşitli lojik fonksiyonların programlanması, Otomatik kumanda devresinin lojik fonksiyonunun yazılması, Kullanılan çeşitli zamanlayıcılar ve özellikleri, fazlı asenkron motorlara PLC ile yol verme, Çeşitli endüstriyel PLC uygulamaları.

### **Enerji Üretim Sistemleri (Teknik Seçmeli II) (3+0) 3 AKTS 4**

Elektrik Enerjisi ve Üretiminde Kullanılan Kaynaklar, Elektrik Ekonomisiyle İlgili Temel Bilgiler, Termik Santraller ve Üniteleri, Gaz Türbinli Santraller ve Üniteleri, Kojenerasyon Sistemleri, Nükleer Santraller ve Üniteleri, Hidrolik Santraller ve Üniteleri, Rüzgâr Santralleri ve Üniteleri, Diğer Yenilenebilir Enerji Santralleri, Baralar ve Bara Sistemleri, Şalt ve Trafo Merkezleri, Transformator Postaları ve Santraller Arası Haberleşme Sistemleri.

## **VII. YARIYIL**

### **Güç Elektroniği (3+0) 3 AKTS 4**

Güç Elektroniğinin Kapsamı ve Tarihsel Gelişimi, Yarıiletken Elemanlar, Tristörün Yapısı ve Tetiklenmesi, Tristörün İletime Geçme Olayı, Komütasyon, Tristörlerin Seri ve Paralel Bağlanması, Tristörlerde Tetikleme Düzenleri, Tristörün Soğutulması, Özel Tristör Tipleri, Yarı İletken Alternatif Şalterleri ve Akım Ayarlayıcıları, Dış Denetimli Dönüştürücüler, Yarı İletken Doğru Akım Şalterleri, ve Akım Ayarlayıcıları, Kendinden Denetimli Ondülörler, Koruma Tekniği.

### **Sistem Programlama (Teknik Seçmeli Ders III) (3+0) 3 AKTS 5**

C Sharp programlama dili. Görsel unsurların C Sharp programlama dili ile gerçekleşmesi. RS-232, USB, one-wire iletişim protokolleri. Elektromekanik sistemlerin görsel unsurlardan yönetimi.

### **Enerji İletim Sistemleri (Teknik Seçmeli Ders III) (3+0) 3 AKTS 4**

İletim sistemlerinin tanıtılması, tek fazlı AA devrelerinde güç, kompleks güç, güç üçgeni, üç fazlı dengeli sistemlerde akım, gerilim ve güç ilişkileri. Per-Unit (pu) sistemi, per-unit (birim) değerlerin fiziksel değerlere dönüştürülmesi, tabanın değiştirilmesi, problemler, İletim hat sabitleri, direnç, indüktans ve endüktif reaktans. Kapasitans, kapasitif reaktans, hat sabitleri tablosu. Enerji iletim hattı eşdeğer devreleri, kısa hatlar, kararlı çalışma güç limiti, voltaj regülasyonu, Orta uzunluktaki iletim hatları, Uzun iletim hatları, eşdeğer devreleri, gelen ve yansıyan gerilimler, Genel devre sabitleri, A, B, C ve D sabitlerinin hesaplanması, asimetrik PI ve T devreleri, şebekelerin seri ve paralel bağlanması. A, B, C, D hat sabitleri kullanılarak iletim hatlarında güç ilişkileri. Verilen bir şebekenin admitans matrisinin çözülmesi ve lineer denklem sistemi çözümleri, Güç sistemlerinde yük akışı, Yer altı kabloları ile enerji iletimi, demet iletkenler. Üç fazlı hatlarda koruma hattının etkisi.

### **Elektrikle Tahrik Sistemleri (Tek. Seç. III) (3+0) 3 AKTS 4**

Tahrik sistemlerinin tarihi gelişimi, elektrikle tahrik, elektrik motorları karakteristiklerinin sınıflandırılması, döner sistemin dinamiği ve kararlı çalışma noktalarının belirlenmesi, tahrik sisteminde hızlanma - hız değişimi - durma süresinin belirlenmesi, iş makinaları karakteristikleri, kesikli çalışma - 4 bölge çalışması, motor sürücüleri yol verme - hız ayarı ve düzeneklerin seçimi, frenleme, tahrik sisteminin modellenmesi ve simülasyonu, motor seçimi, motor arızaları ve arıza giderme yöntemleri.

### **Sayısal Haberleşme (Teknik Seçmeli Ders V) (3+0) 3 AKTS 4**

Sayısal Sinyallerin Fourier Transformu ve Genlik Spektrumu, Analog Sinyallerin Sayısal İletimi, Örneklem Teoremi, Darbe Genlik, Genişlik ve Konum Modülasyonları (PAM, PWM, PPM), Darbe Kod Modülasyonu (PCM), Delta Modülasyonu (DM), Adaptif DM, Adaptif PCM, Diferansiyel PCM, Zaman Bölmeli Çoğullama (TDM), PCM-TDM Multiplex Sistemler: PDH ve SDH Hiyerarşileri. Sinyalleşme Formatları (Hat Kodları) Darbe Şekillendirme ve Sembollerarası Girişim (ISI), Sayısal Taşıyıcı Modülasyon Sistemleri: Genlik, Frekans, Faz ve Kuadratur Faz Kaymalı Anahtarlama (ASK, FSK, PSK, QPSK), Sayısal Haberleşme Sistemlerinde Gürültü, Sayısal Haberleşme, Sistemlerinde Hata Olasılık



Performansı (BER), Enformasyon ve Kodlama Teorisine Giriş.

### **Güneş Enerjisi (Teknik Seçmeli Ders V) (3+0) 3 AKTS 4**

Güneş pillerine giriş, tasarım tanımları ve güneş pilleri için kritik performans parametreleri, güneş pillerinin performansı, tasarım kompleksliği ve üretim maliyetine göre sınıflandırılması, güneş pillerinin verimini arttırmak için teknikler, güneş pillerinde optimum performans için ileri tasarım yapılandırılması, uzayda güneş pilleri, performans kapasitesi ve potansiyel alternatif enerji kaynaklarının ekonomik faydaları, ince film ve X-ray görüntüleme teknolojisi.

### **Aydınlatma Tekniği (Teknik Seçmeli Ders V) (3+0) 3 AKTS 4**

Binaların aydınlatma projeleri, Elektrik iç tesis yönetmeliğinin incelenmesi ve aydınlatma hesapları. Aydınlatma projelerinde kullanılan semboller, Aydınlatma kullanılan iletken kesitlerinin hesaplanması ve akım kontrolü. Gerilim düşümü hesabı ve aydınlatma hesaplarının sonucunu veren hazır cetvellerin incelenmesi, Enerji dağıtım özeti ve yükleme cetveli, Maliyet hesabı, şartnameler, çizilmiş bir mimari plan üzerinde uygulama. Bir dairesel mimari plan üzerinde aydınlatma ve zayıf akım tesisatının uygulanması. Üç fazla beslenen bir hastanenin komple aydınlatma projesinin incelenmesi. Kuvvet tesisatları ve projeleri. Kuvvet tesisatlarında kablo döşeme yöntemleri. Kuvvet tesislerinde kesit hesabı ve gerilim düşümü kontrolü. Kuvvet tesislerinde devre elemanları seçimi ve örnek proje çizimi.

### **Haberleşme Elektronik (Teknik Seçmeli Ders VII) (3+0) 3 AKTS 5**

İletim hatları teorisi, Smith Chart, S-parameterleri ve ABCD matrisi ile devre analizi, Empedans uyumlandırma, Filtre tasarımı, Gurultu analizi, Kuvvetlendirici tasarımı, Osilatör tasarımı, Mixer tasarımı, PLL ve frekans sentezleyiciler, Geniş bantlı kuvvetlendiriciler, RF alıcı/verici analizleri.

### **Sensörler (Teknik Seçmeli Ders VII) (3+0) 3 AKTS 4**

Ölçüm sistemleri, sensör sinyalleri, çalışma modları, interferans, sensör istemleri ve istenmezleri, Termal sensörler, termoresistor, termodyot, termotransistor, diğer thermo sensörler ve uygulamaları. Radyasyon sensörleri, nükleer sensörler, UV, Visible, IR, NIR sensörler ve uygulamaları. Mekanik sensörler, yer değiştirme, ivme, hız, kuvvet, basınç, akışkan, kütle sensörleri ve uygulamaları. Magnetik sensörler, Hall etkisi, magnetikondalar, SQUID'ler ve uygulamaları. Sensor performansı, akıllı sensörler, sensör dizileri, MAD yapıları ve uygulamaları.

### **Enerji Dağıtım Sistemleri (Teknik Seçmeli VII) (3+0) 3 AKTS 4**

Enerji Dağıtım Sisteminin Konusu ve Standart Gerilimler, Hat Yapımında Kullanılan Başlıca Malzeme ve Bunların Kullanım Esasları, Kablolar ve İletkenler, İzolatörler ve Direkler, Gerilim Düşümü Hesapları, Güç Kayıpları ve Kesit Hesapları, Yük karakteristikleri, Enerji Dağıtım Şebekeleri ve Çeşitleri, Dal-Budak Şebeke Hesapları, Gözlu Şebeke Hesapları, Enerji Dağıtımında Kompanzasyon Hesapları, Kısa Devre Olayları ve Simetrik Kısa Devre Hesapları.

### **Mühendislik Ekonomisi (3+0) 3 AKTS 4**

Genel Tanım ve Kavramlar, Nakit Akışı Diyagramları, Paranın Zaman Değeri İşlemleri ve Faiz Faktörlerinin Kullanımı, Enflasyon ve Nakit Akışlarına Etkisi, Etkinlik Ölçüleri, Alternatiflerin, Karşılaştırılması, Amortisman Hesaplamaları, Yenileme Analizleri, Gider Analizleri, Başabaş Noktası Analizleri, Ekonomik Fizibilite Raporunun Hazırlanması.

### **Çözümler (5+0) 5 AKTS 6**

Elektrik-Elektronik Anabilim Dalı ile ilgili, öğrenciye bir dönem boyunca çeşitli konularda teorik veya uygulamalı projeler verilir.

**Staj I (0+0) 0 AKTS 4**

Kamu kurumlarında veya özel kuruluşlarda 30 iş günü boyunca bilim dalı ile ilgili deneyimleri kapsamaktadır. Öğrencilerin stajlarını başarılı bir şekilde tamamlamaları için DPU-EEM staj yönergesinde yazılan talimatlara göre hareket etmeleri gerekmektedir.

**VIII. YARIYIL****Sayısal Sinyal İşleme (3+0) 3 AKTS 5**

Kesikli Zaman İşaretleri ve Sistemler, Z-Dönüşümü, Kesikli Fourier Dönüşümü, Sayısal Filtrelerin Akış Diyagramı Gösterimi, sayısal Filtre Tasarım Teknikleri, Kesikli, Fourier Dönüşümünün Hesaplanması, Kesikli Rasgele İşaretler.

**Fiber Optik Haberleşme Sistemleri (Teknik Seçmeli Ders IV) (3+0) 3 AKTS 5**

Fiber Optik Haberleşme Sistemlerine Giriş: Avantajları, Sistem Türleri, Optik Fiberde İletim: Işın Teorisi, Temel Fiber Parametreleri, Fiber Türleri, Fiberde Dispersiyon: Modal Dispersiyon, Kromatik Dispersiyon, Polarizasyon Mod Dispersiyonu. Fiberde Zayıflama: Saçılma ve Absorplanma kayıpları, Optik Vericiler: LED ve Yarıiletken Lazer, Optik Dedektörler: PIN ve APD fotodiyot, PIN ve APD Fotodiyotlu Optik Alıcı, Fiber Optik Linkin Karakterizasyonu: OTDR, Fiber Optik Haberleşme Sistemlerinin Dizaynı:

Yükselme Süresi Bütçesi ve Güç Bütçesi, FO Sistemlerin Performansı: Sinyal Gürültü Oranı (SNR) ve Bit Hata Oranı (BER), Sayısal FO Sistemlerinde Dedeksiyonun Kuantum Limiti, OTDM ve WDM Çoğullama Teknikleri, Türk Telekom Fiber Optik Kablo Ekleme ve Kopuk Testi Gösterisi.

**Proses Kontrol ve Enstrümantasyon (Teknik Seçmeli Ders IV) (3+0) 3 AKTS 5**

Endüstriyel Proseslerin Kontrolü İçin Tanımlama, Ölçme ve Enstrümantasyon, Stokastik Proseslemeye Bir Bakış, Stokastik Girişler İçin Karesel İntegral Hatasının Minimizasyonu, Temel Tanımlama Teknikleri, Sinüs-Basamak-Darbe Girişleri, Pseopdo-Rastgele İkili Diziler ve Korelasyon Yöntemleri, Kontrolör Parametrelerinin Ayarlanması İçin Sürekli Cycling ve Reaksiyon Eğri Metodları, Sıcaklık-Basınç-Seviye-Akış-Gaz Sıkıştırma ve pH İçin Sensör Temelleri, Pnömatik ve Elektrik İleticiler Dönüştürücüler ve Kontrolörler, A/D ve D/A Dönüştürücülerin Seçimi.

**Güç Sistemleri Analizi (Teknik Seçmeli Ders IV) (3+0) 3 AKTS 5**

İletim sistemlerinin tanıtılması, tek fazlı AA devrelerinde güç, kompleks güç, güç üçgeni, üç fazlı dengeli sistemlerde akım, gerilim ve güç ilişkileri. Per-Unit (pu) sistemi, per-unit (birim) değerlerin fiziksel değerlere dönüştürülmesi, tabanın değiştirilmesi, problemler. İletim hat sabitleri, direnç, indüktans ve endüktif reaktans, Kapasitans, kapasitif reaktans, hat sabitleri tablosu. Enerji iletim hattı eşdeğer devreleri, kısa hatlar, kararlı çalışma güç limiti, voltaj regülasyonu, Orta uzunluktaki iletim hatları. Uzun iletim hatları, eşdeğer devreleri, gelen ve yansıyan gerilimler. Genel devre sabitleri, A, B, C ve D hat sabitlerinin hesaplanması, asimetrik PI ve T devreleri, şebekelerin seri ve paralel bağlanması. A, B, C, D hat sabitleri kullanılarak iletim hatlarında güç ilişkileri. Verilen bir şebekenin admitans matrisinin çözülmesi ve lineer denklem sistemi çözümleri. Güç sistemlerinde yük akışı, Yer altı kabloları ile enerji iletimi, demet iletkenler. Üç fazlı hatlarda koruma hattının etkisi.

**Güç Sistemlerinde Koruma (Teknik Seçmeli VI) (3+0) 3 AKTS 5**

Yüksek Gerilim Şalterleri ( Ayırıcılar ve Kesiciler), Ölçü Transformatörleri, Sigortalar ve Topraklamalar, Hata tanımları ve hata akımı devreleri, Koruma Yöntemleri, Koruma Sistemleri; genel tanımlar, Röleler, yapıları ve çeşitleri, Transformatör Koruma Röleleri, Alternatör Koruma Röleleri, İletim Hattı Koruma Röleleri, Aşırı Gerilimden Korunmanın Yolları, İş güvenliği ve Elektrik Kazaları.

**Uygulamalı Güç Elektronik (Teknik Seçmeli Ders VI) (3+0) 3 AKTS 5**

AC-DC, DC-DC, DC-AC güç elektroniği devre uygulamaları.

### **Anten Teorisi (Teknik Seçmeli Ders VI) (3+0) 3 AKTS 5**

Anten parametreleri. Radyasyon integrali. Tel antenler. Anten Dizileri.

### **Senkron Makine Uygulamaları (Teknik Seçmeli Ders VI) (3+0) 3 AKTS 5**

Senkron makine uygulamaları.

### **Biyomedikal Mühendisliğinin Temelleri (Teknik Seçmeli Ders VIII) (3+0) 3 AKTS 5**

İnsan-enstrümantasyon sistemi, Biyolojik işaretlerin oluşumu, Membran potansiyelinin açıklanması, Elektronörogram işaretlerinin ölçülmesi, Elektromiyogram işaretlerinin ölçülmesi, Elektrokardiogram işaretlerinin ölçülmesi, Elektroensefalogram ve uyarılmış potansiyel işaretlerinin ölçülmesi, Elektoretinogram ve elektrookulogram işaretlerinin ölçülmesi, İnsanda kan basıncının ölçülmesi, Kan akış ve hacminin ölçülmesi. Biyopotansiyel elektrotlar, Temel dönüştürücüler, sıcaklık dönüştürücüler ve ölçümü, rezistif, indüktif, kapasitif, piezoelektrik, elektromagnetik dönüştürücüler ve uygulamaları, Biyolojik işaretlerin analog işlenmesi, işaretlerin sınıflandırılması, biyolojik işaretlerin sayısal işlenmesi.

### **Özel Elektrik Makineleri (Teknik Seçmeli Ders VIII) (3+0) 3 AKTS 5**

Elektromekanik enerji dönüşümü dersi dışında kalan diğer elektrik makinalarının yapısı, çalışma prensibi, uygulama alanları, karakteristik özelliklerinin kavranması ve bu motorlara ait sürücü devreleri.

### **Nanotechnology (Eng) (Teknik Seçmeli Ders VIII) (3+0) 3 AKTS 5**

Kısaca, bu derste öğrenciler nano ölçekli ve nano yapıdaki malzemeleri, prosesleri ve nano malzemelerin nasıl karakterize edildiğini ve uygulamalarını öğrenmektedir. Nano ölçekli ve nano yapıdaki malzemeler, özellikleri ve nano ölçekle alakası ve nanoteknoloji, nanoteknolojinin uygulamam alanları, nanoteknolojinin faydaları ve riskleri hakkında bilinç kazanma, nano malzemeleri sentezlenmesindeki sınıflandırmaya yönelik alt yapının kazanılması, nanotube, nanowire ve nanorod uygulama ve prosesi, nanokompozit prosesi, tane büyüklüğü etkisinin mekanik, termal, elektriksel, optik ve manyetik özellikleri üzerinde etkisi, nano yapıdaki malzemeleri karakterize eden enstrümanlar hakkında bilgi, nanoteknolojinin gelişmesini takip edebilmek için altyapı.

### **Kablosuz Haberleşme (Teknik Seçmeli Ders VIII) (3+0) 3 AKTS 5**

Hüresel kablosuz haberleşme, GSM network elemanları ve çalışma prensipleri, enterferans, kapasite (trafik hesapları), yol kaybı, yayılma, sönümlenme, alıcı anten çeşitlemesi. GSM şebeke elemanları ve hücre yapısı ve hücre tipleri, GSM frekans bandı dağılımı, GSM sayısal transmisyon ilkelerine (örnekleme, kuantalama, kodlama) ait özellikler, mantıksal kanallar ve bu kanalların fiziksel kanallara yerleştirilmesi, GSM haberleşmesi için lokasyon güncelleme, el değiştirme yöntemlerini analiz etme, GSM çağrı senaryoları, radyo network sistem tasarım esasları, frekansın yeniden kullanımı ve enterferans kaynaklarını analiz ederek sistem tasarlama, CC ve ACI enterferans kaynakları ve bunları azaltma yolları, kablosuz haberleşme performansına katkısını analiz etme, hüresel sistemlerde kapasite artırım yöntemleri, kablosuz haberleşmede trafik hesaplama, radyo dalga yayılımı, serbest uzay, yansıma, kırılma, saçılma yaklaşımlarını değerlendirme, büyük ölçekli yol kaybı, bina dışı yayılım modeli, bina içi yayılım modeline göre hüresel haberleşme sistemi tasarlama, küçük ölçekli sönümlenme, doppler kayması, zaman dağılım parametreleri, sönümlenmenin sistem tasarımına olan performansının analizi, AWGN, Rayleigh, Rician, Log-Normal sönümlenme ve bunların mevcut olduğu kanallara ait dağılım modellerini (OYF), bu dağılım yapısını kullanarak teorik sistem tasarımı ve modellenmesi, kablosuz haberleşmede kullanılan çeşitleme yöntemleri ve alıcıda birleştirme metotları, GSM den başlayarak, yeni nesil haberleşme sistemlerine uzanan teknolojideki, standart, ürün, kapasite, ve altyapıdaki hızlı geçiş öğretilmektedir.

### **Mühendislik Tasarımı (4+0) 4 AKTS 6**

Öğretim üyesinin ilgilendiği araştırma konuları çerçevesinde, öğretim üyesinin birlikte geliştirmiş olduğu

projeye ait literatür taraması, araştırma, geliştirme, prototip hazırlama, deneysel sonuçlar, ve rapor hazırlama.

### **Mühendislik Projesi (0+2) 1 AKTS 4**

Öğretim üyesinin ilgilendiği araştırma konuları çerçevesinde, öğrenciye, kendisi ve öğretim üyesinin birlikte geliştirmiş olduğu projeye ait (projeyi tasarlatıp bitirdikten sonra elde ettiği sonuçları yargılayıp değerlendiren) rapor hazırlatıp jüri önünde sunum yaptırmak.

## **DAHA ÖNCEKİ ÖĞRETİM YILLARINDA AÇILMIŞ OLAN DERSLER**

### **Elektromagnetik Dalgalar**

**(3-0) 3**

Laplace Denklemleri ile Sınır değer Problemleri, Zaman ve Frekans Domeninde Maxwell Denklemleri, Elektromagnetik Enerji ve Güç, Dalga Denklemleri, Düzlem Elektromagnetik Dalgalar, Yansıma, TEM Dalgalar, Taşıma Halarına Giriş.

### **Mikrodalga**

**(3-0) 3**

TEM Modlu Taşıma Hatları, Alan ve Dağıtılmış Devre Analizi, Frekans ve Zaman Dömeninde Analiz, Dalgakılavuzu Yapıları, Empedans Dönüşüm ve Uyuşum Teknikleri, Mikrodalga Jonksiyonlarının Saçınım Matrisleri.

### **Dijital Elektronik**

**(3-0) 3**

Darbe Girişli Parçalı Lineer Devrelerin Analizi, BJT'ler için Ebers-Moll Modeli, BJT inverterler, Lojik Ailesi : DL, DTL, TTL, ECL, MOS, CMOS Kapılar, Gerikazançlı Anahtarlama Devreleri, Histerezis Karşılaştırmacılar, Bistable-Astable-Monostable Multivibratörler, Zamanlama Devreleri, Uygulamalar.

### **Biyomedikal Mühendisliği**

**(3-0) 3**

Hücre Fizyolojisine Giriş, Sinir ve Sinir Yapıları, Elektrik Potansiyelinin Kaynakları ve ECG-EEG-EMG Teorisi, Bioelektrik için elektrodlar ve İlgili Ölçmeler, Metabolik Sistemlerde Ölçmeler, Bilgisayar Tomografi ve Medikal Görüntülemeye Giriş.

### **Kesikli Zaman Sistemleri**

**(3-0) 3**

Kontrolde Kesikli Zaman Sistemlerinin Avantajları ve Önemi, Kesikli Zaman Sistemlerinin Zaman-Domain Analizi, Örneklenmiş Veri Sistemleri, Kararlılık, Analog Dizaynın Açıklanması, Durum-Uzay Dizayn Metodları, Gözlenebilirlik ve Denetlenebilirlik, Optimal Dizayn Metodlarına Giriş, Kuantizasyon Etkileri.

### **Ayarlanabilir Motor Sürücüleri**

Güç elektroniği elemanları, Doğrultucular, İnverterler, DC Makina Sürücüleri, Asenkron Makina Sürücüleri, Senkron Makina Sürücüleri, Endüstriyel Uygulamalar.

### **Lojik Tasarım-I**

**(3-2) 4**

Lojik Değişkenler, Boolean Cebir ve Teoremleri, Kapılar, Lojik Fonksiyonlar, Karnaugh Haritası , Çok Değişkenli Haritalar, Temel Kombinasyon Devreler, Kodlayıcılar, Kod Çözücüler, MUX ve DEMUX Yapıları, Flip-Floplar, Kaydediciler ( Register) , Sayıcılar, Lojik ve Aritmetik Birimler, Hafızalar.

### **Lojik Tasarım-II**

**(3-2) 4**

Ardışıl Devreler, Moore ve Mealy Devreler, Temel Kodlar, Puls Modlar, Yapıları, Mikroişlemciler, Assembly Dili, Input/Output Devreleri.

Kontrolörler, Bilgisayar

### **Enerji Sistem Analizi I**

**(3+0) 3**

Elektrik Enerji Sistemlerinin Temel Yapısı, Enerji Nakil Hatlarının Transformatörlerin ve Generatörlerin Elektriksel Karakteristikleri, Enerji Sistemlerinin Modellenmesi, Per-Unit Sistemi, Simetrik Üç Fazlı Arızalar, Simetrik Bileşenler, Simetrik Olmayan Arızalar.

### **Mikroişlemcilere Giriş**

**(3-2) 4**

Microişlemci Mimarisi, Özel Mikroişlemci Donanım ve Yazılımı (8085, 8086, Z80), Giriş/Çıkış (I/O) Arabirimi, Kesme Yapılı I/O, Direkt Bellek Erişimi, Mikroişlemci Temelli Haberleşme.

### **Telekomünikasyon I**

**(3-0) 3**

İşaret ve Sistemlerin Gösterilmesi, Genlik ve Modülasyon Sistemleri, Açık Modülasyon Sistemleri ve Uygulamaları

### **Enerji Sistem Analizi II**

**(3+0) 3**

Güç Sistem Şebekelerinin Matris Analiz Metodları, Yük-Akış ve Kısa Devre Analizleri, Sistemlerinin Ekonomik Operasyonu, Geçici Stabilité Analizleri.

### **Telekomünikasyon II**

**(3-0) 3**

Rasgele Prosesler, Genlik ve Frekans Modülasyonunda Gürültü, Darbe-Analog ve Darbe-Sayısal Modülasyon, Temel Band ve Band Geçiren Veri İletimi.

### **Tesis Organizasyonu (Sosyal Seçmeli Ders I)**

**(3+0) 3**

Tesis kavramı (fabrika,işletme vd. kavramlar), Tesisin Kuruluş (yatırım) organizasyonu ve aşamaları, Kuruluş organizasyonunda ekonomik, teknik, mali etüd ve değerlendirme formülleri, Tesisin yönetim ve organizasyonu, Yönetim fonksiyonları (planlama,organizasyon, yöneltme, koordinasyon ve kontrol), Tesisin insan kaynakları yönetimi, Tesis organizasyonu değişimi, Teknoloji ve yenilik kavramları, Verimlilik ve işbilim kavramları, Uygulamadan örnekler(fabrikalar, elektrik tesisleri, atık değerlendirme tesisleri vd.)

### **Teknik Rapor Hazırlama (Sosyal Seçmeli Ders II)**

**(3+0) 3**

Teknik raporların sınıflandırılması. Hazırlanacak teknik raporun hedefinin belirlenmesi. Bölümlerin ve alt bölümlerin organize edilmesi. Bölüm başlıklarının ve alt başlıkların güçlü fiil ve konuya has isimlerle oluşturulması. Bilgi öbeklerinden hedefe yönelik teknik rapor hazırlanması. Akademik çalışmalar için sunum dokümanı hazırlanması. Slayt başlıkların organize edilmesi. Sunum araçlarının özellikleri. Vücut dilinin etkin kullanımı.

### **Elektrik Tesislerine Giriş (Teknik Seçmeli Ders I)**

**(2+2) 3**

Elektrik Tesislerine Genel Bakış, Çok fazlı sistemler, Dengeli – Dengesiz Yük kavramı, Tek-hat ve Fazör Diyagramları, Üç fazlı sistemlerde akım gerilim ve güç ilişkileri, Elektrik Tesisleri Ekipmanları, Enerji üretim tesisleri, Enerji iletim tesisleri, Enerji dağıtım tesisleri, Enerji nakil hatları ve kabloları, Elektrik tesislerinde koruma, Kısa devre olayı, Kesici; röle ve sigortalar, Topraklama, Reaktif Güç Kompanzasyonu

**Tıp Elektronikine Giriş (Teknik Seçmeli Ders IV) (3+0) 3**

Genel Tanımlar, Biyoelektrik İşaretlerin Oluşumu, Elektronörogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektromiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektroensefalogram ve Uyarılmış Potansiyel İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Kan Basıncının Ölçülmesi, Kan Akış ve Hacminin Ölçülmesi, Elektrodlar ve Dönüştürücüler.

**Mühendislik Uygulamaları II (2+4) 5**

Elektrik-Elektronik Anabilim Dalı ile ilgili, öğrenciye bir dönem boyunca çeşitli konularda teorik veya uygulamalı projeler verilir

**Tıp Elektronikine Giriş (Teknik Seçmeli Ders IV) (3+0) 3**

Genel Tanımlar, Biyoelektrik İşaretlerin Oluşumu, Elektronörogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektromiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektroensefalogram ve Uyarılmış Potansiyel İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Kan Basıncının Ölçülmesi, Kan Akış ve Hacminin Ölçülmesi, Elektrodlar ve Dönüştürücüler.

**Anahtarlama Güç Kaynakları (Teknik Seçmeli Ders VI) (3+0) 3**

Güç elektronikine giriş, Yarı-iletken güç elemanları, Doğrultucular, Lineer Güç kaynakları DC-DC anahtarlama güç konverterleri, Elektriksel izoleli DC-DC anahtarlama güç konverterleri Anahtarlama DC-güç kaynaklarının kontrolü, Control of power switch-mode dc power supplies Anahtarlama AC-DC İnverterler, Endüstriyel Uygulamalar.

**DAHA ÖNCEKİ ÖĞRETİM YILLARINDA AÇILIP İSMİ DEĞİŞMİŞ OLAN DERSLER****Teknik Resim (2+2) 3**

Teknik Resimde Kullanılan Malzemeler ve Kağıt Çeşitleri, Anten Hazırlama ve Teknik Resimde Norm Yazı, Çeşitli Geometrik Çizimler: Bir Doğrunun Başka bir Doğru ile Bölünmesi, Çeşitli Açıların Çizilmesi ve Bölünmesi, Poligon Çizimleri, İki Dairenin Bir Yay ile Birleştirilmesi, Elips Çizimi: Ölçülendirme, Oklandırma, Çizgi Kalınlığı, Ön-Üst-Yan Görünüşlerin Çıkarılması, Perspektif Çizimi, Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerinin Çizimi, Elektrik Devrelerinin Teknik Resim Kurallarına Uygun Çizilmesi.

**Nümerik Analiz (2-2) 3**

Nümerik Hatalar, Bir Değişkenli Denklem Çözümleri, İnterpolasyon ve Polinomsal Yaklaşımlar, Nümerik Türev ve İntegral Teknikleri, Normal Diferansiyel Denklem ve Lineer Denklem Sisteminin Nümerik Çözümleri, Yaklaşım Teorileri, Matris Cebirinde İteratif Teknikler, Anlatılan Metotlarla İlgili Değişik Bilgisayar Dillerinde Programların Geliştirilmesi.

**Elektromanyetik Teori I (3-0) 3**

Statik Elektrik Alanları: Coulomb Kanunu, Elektrik Alan Şiddeti, Noktasal Yüklerin Elektrik Alanı, Skaler Elektrik Potansiyel, Çizgisel-Yüzeysel-Hacimsel Yük Dağılımlarının Elektrik Alanı, Elektrik Alanın Çizgisel İntegrali, Elektrik Alanın Gradyeni, Elektrik Dipol ve Dipol Momenti, Elektriksel Akı, Kapalı Yüzeyde Akı ve Gauss Kanunu, Yalıtkanlarda Elektrik Alan, Polarizasyon, Sınır Şartları, Kondansatörler, Enerji Yoğunluğu, Laplace ve Poisson Denklemleri. Elektrik Akımı: Akım ve Akım Yoğunluğu, Direnç ve Ohm Kanunu, Joule Kanunu, Direnç ve İletkenlik, Akım Yoğunluğunun Diverjansı, İletkenlerde Sınır Şartları. Statik Magnetik Alanlar: Akım Taşıyan İletkenin Magnetik Alanı,

Biot-Savart Kanunu, Sonsuz Uzun Lineer İletkenin Alanı, İki Paralel İletken Arasındaki Kuvvet, Amper Tanımı, Akım Taşıyan Dairesel ve Karesel Çevrimlerin Magnetik Alanı, Magnetik Akı ve Akı Yoğunluğu ve Magnetik Gauss Kanunu, Kapalı Yüzeyde Magnetik Akı, Vektörel Notasyonla Magnetik Alan Bağlantıları, Çevrim Üzerine Etkiyen Moment, Magnetik Moment, Solenoidin Magnetik Alanı, Endüktörler ve Endüktans, Amper Kanunu ve Magnetik Alan Şiddeti, Magnetostatik Potansiyel ve Magnetomotor Kuvvet, Ferromagnetik Malzemeler, Permeabilite, Miknatıslanma Eğrileri, Histerezis, Sınır Şartları, Magnetik Devreler.

**Lineer Kontrol Sistemleri****(3-2) 4**

Matematiksel Modelleme : Transfer Fonksiyonları, Durum Denklemleri, Blok Diyagramları, Sistem Cevabı, Performans Özellikleri, Geri Beslemeli Sistemlerin Kararlılığı : Routh-Hurwitz Kriteri, Nyquist Kriteri, Kazanç Marjini, Faz Marjini, Dinamik Kompensatörlerin Tasarımı : İleri, Geri, İleri-Geri. Kök-Yer Eğrisi Kullanılarak Tasarım Teknikleri ve Analizler, Durum Geri Beslemeye Giriş : Kutup Yerleşimi, Durum Kestirimleri.

**Olasılık ve İstatistik****(3-0) 3**

Olasılık Uzayı ile İlgili Tanımlar, Şartlı Olasılık ve Bağımsız Olaylar, Bir ve Daha Fazla Boyutlu Rassal Değişkenler ve Fonksiyonları, Rassal Değişkenlerin Karakteristikleri, Moment ve Karakteristik Fonksiyonları, Poisson ve Diğer Kesikli ve Sürekli Rassal Değişkenler, Güvenilirlik Teorisi ve Uygulamaları, Örnekleme ve Örnekleme Dağılımları (İstatistik Yaklaşımlar).

**Dijital Kontrol Sistemleri (Teknik Seçmeli Ders V)****(3+0) 3**

Dijital Kontrol Sistemlerinin Matematik Modelleri, Sinyallerin Örnekleme ve Yeniden Sürekli İşarete Çevrilmesi, Dijital Kontrol Sistemlerinin Blok Diyagram Gösterimleri, Kapalı Çevrim Dijital Kontrol Sistemleri, Kapalı Çevrim Dijital Kontrol Sistemleri Stabilitesi.

**Mikroişlemciler (Teknik Seçmeli Ders III)****(2+2) 3**

Mikroişlemci mimarileri, temel kavramlar, mikroişlemci aileleri ve giriş. Motorola 6802 pin dağılımı, komut kümesi, M6802 Simgesel dilde programlama. Simülör, Emülör, derleyici, simgesel dil ve makina dili. Eğitim setlerinin kullanımı, örnek uygulamalar. Bellek türleri, bellek tasarımı, adres-kod çözücü tasarımı. Simgesel dilde ileri düzeyde, kontrol amaçlı program geliştirme. Basit lojik elemanlarla veri giriş-çıkışı. Paralel İletişim Arabirimi (PIA) gibi gelişmiş yardımcı lojik devre elemanlarıyla el sıkışmalı paralel veri giriş-çıkışı. Asenkron Seri İletişim Arabirimi (ASIA). Analog-dijital, dijital-analog dönüştürücüler. Mikrodenetleyiciler ve bütünleşmiş sistemler: PIC16F877, mimari yapısı ve komut kümesi, Mikroişlemcili laboratuvar uygulamaları.

**Mühendislik Uygulamaları I****(2+4) 5**

Elektrik-Elektronik Anabilim Dalı ile ilgili, öğrenciye bir dönem boyunca çeşitli konularda teorik veya uygulamalı projeler verilir.

**Dijital Sinyal İşleme****(3-0) 3**

Kesikli Zaman İşaretleri ve Sistemler, Z-Dönüşümü, Kesikli Fourier Dönüşümü, Sayısal Filtrelerin Akış Diyagramı Gösterimi, sayısal Filtre Tasarım Teknikleri, Kesikli, Fourier Dönüşümünün Hesaplanması, Kesikli Rasgele İşaretler.

**Proses Enstrümantasyon ve Kontrol (Teknik Seçmeli Ders IV)****(3+0) 3**

Endüstriyel Proseslerin Kontrolü İçin Tanımlama, Ölçme ve Enstrümantasyon, Stokastik Proseslemeye Bir Bakış, Stokastik Girişler İçin Karesel İntegral Hatasının Minimizasyonu, Temel Tanımlama

Teknikleri, Sinüs- Basamak-Darbe Girişleri, Pseopdo-Rastgele İkili Diziler ve Korelasyon Yöntemleri, Kontrolör Parametrelerinin Ayarlanması İçin Sürekli Cycling ve Reaksiyon Eğri Metodları, Sıcaklık-Basınç-Seviye-Akış-Gaz Sıkıştırma ve pH İçin Sensör Temelleri, Pnömatik ve Elektrik İleticiler Dönüştürücüler ve Kontrolörler, A/D ve D/A Dönüştürücülerin Seçimi.