

# ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ DERS İÇERİKLERİ

## I. YARIYIL

### **Matematik I**

Reel ve kompleks sayılar. Reel dizi ve seriler. Tek değişkenli fonksiyonlar, limit, süreklilik, türev, diferansiyel, Rolle, ortalama değer formülü, belirsiz şekiller. Taylor-Mac Lauren formül ve serileri. Ekstreum. Eğri çizimi. Eğrilik Merkezi.

### **Fizik I**

Vektörler, Bir ve iki boyutta hareket, Parçacık dinamiği, İş ve enerji, Enerjinin korunumu, Parçacık sistemlerinin dinamiği, Çarpışmalar, Dönme kinematığı ve dinamiği, Katı cisimlerin dengesi, Salımlar, Kütle Çekimi

### **Bilgisayar Programlama I**

Algoritmalar. Atama ve aritmetik deyimler. Mantıksal IF deyimi. IF-THEN-ELSE deyimi. Hesaplanmış GO TO deyimi. DO çevrimi. Dizilerin gizli DO listesi ile okunup yazılmaları. DATA deyimi. EQUIVALENCE deyimi. Giriş-çıkış deyimleri. FORMAT kodları. END ve ERR seçenekleri. FUNCTION ve SUBROUTINE altprogramları. Altprogramlar arasında ortak bilgi alanları. BLOCK DATA Altprogramı. İyi bir program için öneriler.

### **Elektrik-Elektronik Mühendisliğine Giriş**

Elektrik-Elektronik Mühendisliğine giriş. Elektrik-Elektronik Mühendisi nedir Elektrik-Elektronik Mühendisliğinin modern teknolojiye yeri. Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde temel fikirler. Enerjinin önemi. Elektrik devre teorisinin tabiatı. Akım ve Kirchhoff akım kanunu. Gerilim ve Kirchhoff gerilim kanunu. Devre elemanları; dirençler, anahtarlar ve kaynaklar. Ohm kanunu. Açık devreler ve kısa devreler.

### **Lineer Cebir**

Diofant Denklemleri. Lineer Denklem sistemleri için Kramer yöntemi. Laplas teoremleri, n boyutlu özel determinantlar. Matris hesabı, ters matris ve uygulamaları. Rank ve genel sistem için Kroneker- Kapelli teoremi. n boyutlu reel ve kompleks vektör uzaylar, lineer bağımsızlık, baz ve koordinatlar. Lineer dönüşümün temsilci matrisi, öz değer ve öz vektörler. Hamilton-Keli ve Silvester teoremleri, matrisin Jordan formu. Skalar çarpımlı vektör uzaylar, kuadratik formlar ve matrisin sayısal görüntüsü.

### **Türk Dili I**

Dil nedir? Dilin sosyal bir kurum olarak millet hayatındaki yeri ve önemi, dil kültür münasebeti, Türk dilinin dünya dilleri arasındaki yeri, Türk dilinin gelişmesi ve tarihi evreleri, Türk dilinin bugünkü

durumu ve yayılma alanları, Türkçe'de sesler ve sınıflandırılması, Türkçe'nin ses özellikleri ve ses bilgisi ile ilgili kurallar, hece bilgisi, imla kuralları ve uygulaması, noktalama işaretleri ve uygulaması, Türkçenin yapım ekleri uygulaması, Türkçe'de isim ve fiil çekimleri.

## **Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I**

Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi dersini okumanın gerekliliği, İnkılâp kavramı ve Atatürk; Türk İnkılâbı öncesi gelişmeler; Devleti Yıkan Savaşlar (Trablusgarp, Balkan ve I. Dünya Savaşı); Mondros Mütarekesi; Mustafa Kemal Atatürk ve Türk Milleti'ni Teşkilatlandırması; Misâk-ı Millî; Türkiye Büyük Millet Meclisi; Millî mücâdele'ye karşı hareketler; Kuvâ-yı Millîye ve cepheleri; Sevr dayatması; Düzenli Ordu Dönemi; Millî Mücâdele Dönemi Türk Dış Politikası; Mudanya Ateşkes Antlaşması, Lozan Barış Antlaşması.

## **Yabancı Dil I (İNG.)**

İyelik sıfatları, çoğul isimler, soru ve olumsuzlar, olumsuzlar ve kısa cevaplar, iyelik belirten "'s" yapısı, geniş zaman 1, üçüncü tekil şahıslar, geniş zaman 2, there is/are kalıbı, miktar sorma, yer ile ilgili prepozisyonlar, sıfatlar, zamirler, işaret sıfat ve zamirleri, "can" ve "could" yardımcı fiilleri, "to be" fiilinin geçmiş zaman şekli, doğum tarihi ve yerini söyleme, geçmiş zaman, düzenli ve düzensiz fiiller, zaman ifadeleri. Günlük objeler, aile, zıt sıfatlar, yiyecek ve içecekler, fiiller, meslekler, fiiller, boş zamanlarda yapılan aktiviteler, evdeki odalar, evdeki ve çantadaki eşyalar, yer tarifleri, ülkeler ve dilleri.

## **Kariyer Planlama**

Kariyer kavramı, kariyer planlaması, bireysel kariyer gelişimi, özgeçmiş hazırlama ve özgeçmiş çeşitleri, iş görüşmesi, kariyer danışmanlığı.

## **II. YARIYIL**

### **Matematik II**

Rieman anlamında belirli integral, teoremler. Belirsiz integral, İntegral alma yöntemleri. Genelleştirilmiş integraller. Geometrik ve mekaniksel uygulamalar. Belirli integralin yaklaşık hesabı. Fonksiyon serileri. Düzgün yakınsaklık. Ortogonal fonksiyonlar. Fourier integralleri, Fourier dönüşümü. Çok değişkenli fonksiyonlar. Çok değişkenli fonksiyonlarda limit ve süreklilik. Laplace dönüşümü, değişken dönüşümleri.

### **Fizik II**

Yük ve madde, Elektriksel alan, Gauss Yasası, Elektriksel potansiyel, Sığaçlar ve dielektrikler, Akım ve direnç, Elektromotor kuvvet ve elektrik devreleri, Manyetik alan, Manyetik alanın kaynakları ve Ampère Yasası, Faraday Yasası, İndüklenme, Maddenin manyetik özellikleri, Elektromanyetik salınımlar, Alternatif akım.

## **Bilgisayar Programlama II**

String ve karakter işleme ve uygulamaları, Kayıtlar ve kayıt oluşturma uygulamaları, C de dosya işleme: Ardışıl erişim ve rastgele erişim, Random sayı üretimi ve uygulamaları, Recursion ve recursive fonksiyonlar, Büyük çapta yazılım geliştirme uygulamaları, Veri yapıları ve algoritmalar: sıralama ve arama algoritmaları, liste yapısı, yığın ve kuyruk yapıları.

## **Bilgisayar Destekli Teknik Resim**

Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde tasarım ve analiz için bilgisayar yazılım ve simülasyon programlarının tanıtımı, temel analog ve dijital kavramlar, bilgisayarlı devre simülasyonunun temelleri ve genel amaçlı SPICE, MicroCap, MultiSim ve OrCAD gibi simülasyon programlarının uygulamaları.

## **Elektronik Malzemeler ve Cihazlar**

Yalıtkan ve iletken malzemelerin elektronik özelliklerinin (atomik yapı, kristal bağ yapıları, elektriksel, mekanik, magnetik, termik, kimyasal ve optik) incelenmesi. Dirençler üzerindeki gürültü (beyaz gürültü, termik gürültü, potansiyel gürültüsü vb.), deri olayı ve yaklaşım etkilerinin incelenmesi. Direnç, Kondansatör ve endüktans çeşitleri, kodlama teknikleri ve temel özelliklerinin incelenmesi. Baskı devre montaj tekniği ve PCB test tekniklerinin incelenmesi.

## **Türk Dili II**

Türk dilinin morfolojisi ve cümle bilgisi özellikleri, cümle incelemeleri; fikirleri doğru ifade edebilmek, Türkçe'yi en iyi şekilde kullanabilmek amacıyla üslubu güçlendiren yazılı çalışmalar; anlatım bozuklukları ve noktalama işaretleriyle ilgili uygulamalar; anlatım biçimlerinin ve örneklerinin incelenmesi.

## **Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II**

Cumhuriyetin kurulması için yapılan hazırlıklar ve Cumhuriyetin ilanı; Cumhuriyete Yönelik Tehditler; Milliyetçilik (Atatürk'ün tarih, dil, millet ve kültür anlayışı); Laiklik (Halifeliğin, tekke ve zaviyelerin kaldırılması); Halkçılık (Sosyal alandaki inkılâplar); Devletçilik (İktisadi alandaki inkılâplar); İnkılâpçılık (Hukuki alanda yapılan inkılâplar); Dış Politika; Milletlerarası Birlikler (Milletler Cemiyeti, Balkan Antantı, Sadabat Paktı); II. Dünya savaşı öncesinde Türkiye Avrupa münasebetleri; II. Dünya Savaşı sonrası Türkiye; Kıbrıs meselesi ve Türk Yunan ilişkileri; Türkiye'ye yönelik tehditler.

## **Yabancı Dil II (İNG.)**

1. Yardımcı filer “ Can” yapısı ve kullanım yerleri. 2. Konu tekrar alıştırmaları. 3. Şimdiki zaman. 4. Karşılaştırma/en üstünlük dereceleri yapıları incelenmesi ve kullanımları. 5. “Geçmiş zaman” yapısı incelenmesi ve kullanımları. 6. “mişli geçmiş zaman” ve kullanımları. 7. “mişli geçmiş zamanda kullanılan” zaman bildiren yapılar. 8. Vize sınavı. 9. “Geçmiş zaman yapıları” ve kullanımları. 10. Zarf cümleleri ve kullanımları. 11. Gelecek zaman. 12. Konu tekrarları.

## **III. YARIYIL**

### **Diferansiyel Denklemler**

Diferansiyel Denklemlerin Tanımı. Genel Çözümlerin Yorumu. Birinci Mertebeden Diferansiyel Denklemlerinin Çözüm Metodları. Değişkenlerine Ayırma Metodu. Tam Diferansiyel Denklemler. İntegral Çarpanı Metodu. Lineer Sistemler. Riccati, Bernolli Denklemleri. Yüksek Dereceden Lineer Olmayan Diferansiyel Denklemler. Yüksek Mertebeden Sabit ve Değişken Katsayılı Lineer Diferansiyel Denklemler.

### **Devre Analizi I**

Devre teoremleri: Lineerlik, süperpozisyon, kaynak dönüşümü, Thevenin ve Norton teoremi, Maksimum Güç Transferi ve Duyarlılık analizi. Kapasitörler. İndüktörler, Seri ve paralel kapasitör ve indüktör birleşimi. RC ve RL Devreleri. RLC devreleri. Sinüzoidler ve Fazörler. Sinüzoidal sürekli-durum analizi. Sinüzoidal sürekli-durum güç analizi. Çokfazlı devreler.

### **Olasılık ve İstatistik**

Olasılık teoremleri, şartlı olasılık, Bayes teoremi, rastlantı değişkeni, olasılık yoğunluk ve dağılım fonksiyonları, beklenen değer, çok boyutlu rastlantı değişkenleri, korelasyon, regresyon, kesikli dağılımlar, rastlantı değişkeni fonksiyonu, karakteristik fonksiyon, Markov zincirleri.

### **Sayısal Mantık Devreleri**

İkili sayı sistemi, Boolean cebri ve lojik kapılar; Boolean fonksiyonlarının basitleştirilmesi; Kombinasyonel lojik; Toplayıcılar, çıkarıcılar, kod çözücü ve dönüştürücü devreler; Decoder, encoder, multiplexer, demultiplexer. Ardışık lojik devreler; Flip-floplar, registerler, sayıcılar ve hafıza birimleri.

### **Devre Analizi Laboratuvarı I**

Ohm, kirchoff kanunları, devre teoremleri, thevenin ve norton eşdeğer devreleri, AC devrelerde güç, rezonans devreleri, karşılıklı endüktans, üç fazlı devreler, RL ve RC devreleri.

### **Sayısal Mantık Devreleri Laboratuvarı**

Direnç, diyot, transistör kullanılarak temel kapı devrelerinin elde edilmesi. Kombinasyonel devreler, toplayıcılar ve çıkarıcılar, multiplexer ve demultiplexer, decoder ve encoder devreleri ve uygulamaları. Flip Floplar, Sayıcılar, Registerler, hafıza elemanları ve uygulamaları. Dijital-Analog ve Analog- Dijital çevirici devreler ve uygulamaları. Aritmetik-Lojik Devre tasarımı

## **Mesleki Yabancı Dil (İNG.)**

Okuma ve anlama yeteneğinin geliştirilmesi için mesleki konuları içeren Elektrik&elektronik mühendisliği ile ilgili okuma parçaları. İngilizce çeviri metodlarının kavratılması ve çeşitli uygulamalar. İleri seviyede İngilizce dilbilgisi kalıplarını içeren konular. Yazma ve konuşma yeteğinin geliştirilmesi için anlatılan okuma parçalarıyla ilgili tartışma ve yazma alıştırmaları.

## **IV. YARIYIL**

### **Elektromanyetik Alan Teorisi**

Vektör Analizi, Koordinat Sistemleri ve Dönüşümleri, Elektrik Yükleri ve Elektriksel Alan Kavramı, Elektriksel Akı ve Gauss Yasası, Diverjansın Fiziksel Anlamı ve Uygulamaları, Statik Elektriksel Alanın Endüstriyel Uygulamaları, Elektriksel Potansiyel ve Enerji, Akım ve Akım Yoğunluğu, İletkenler ve Sınır Şartları, Dielektrikler ve Sınır Şartları, Kapasitör ve Uygulamaları, Laplace ve Poisson Denklemlerinin Çözüm Tahminleri, Görüntü Metodu.

### **Devre Analizi II**

Sinüzoidal Sürekli-Durum Analizi: Sinüzoidal Kaynak ve Fazörler, Pasif Devre Elemanları ve Frekans Domeni Alanında Kirchoff Kanunları, Kaynak Dönüşümleri ve Thevenin-Norton Eşdeğer Devreleri, Düğüm-Gerilimi ve Göz-Akımı Yöntemleri - Sinüzoidal Sürekli -Durum Güç Hesaplamaları: Anlık Güç, Aktif, Reaktif ve Karmaşık Güç, Maksimum Güç Aktarımı - Karşılıklı İnduktans ve Transformatörler - Üç Fazlı Devreler - Laplace Dönüşümüne Giriş: Laplace Dönüşümü'nün Tanımı, Ters Laplace Dönüşümü - Devre Analizinde Laplace Dönüşümü: s-domeninde Devre Elemanları ve s-domeni Devre Analizi - Frekans-Seçici Devrelere Giriş: Frekans Cevabı Eğrileri, Bode Çizimleri, Alçak, Yüksek, Bant Geçiren ve Bant Durduran Filtreler.

### **Elektronik I**

Bipolar tranzistörü, FET'li ve MOSFET'li kuvvetlendiriciler, kuvvetlendiricilerin analizi, ısıtkararlılığı, çok katlı kuvvetlendiriciler, darbe kuvvetlendiriciler, kuvvetlendiricilerin frekans ve darbeye cevabı, diferansiyel kuvvetlendiriciler, optoelektronik elemanlar içeren devreler.

### **Nümerik Analiz**

Sayısal çözümlmeye giriş. Sayısal çözümlmede hatalar. Doğrusal denklemlerin kökleri. Doğrusal sistemlerin kökleri. Doğrusal olmayan denklemlerin kökleri. Doğrusal olmayan sistemlerin kökleri. Sayısal türev. Sayısal integral. Diferansiyel denklemler. İnterpolasyon. Eğri uydurma.

## **Devre Analizi Laboratuvarı II**

Sinüzoidal sürekli-hal analizi, Sürekli-halde AC güç, Üç-fazlı devreler, Frekans yanıtı, Laplace dönüşümü, Fourier serileri ve Fourier dönüşümü, Filtre devreleri, İki-kapılı ve üç-kapılı devreler.

## **Elektronik Laboratuvarı I**

Temel yarıiletken elemanların tanınması, özgeçiricilerinin elde edilmesi ve ısısal etkilerin incelenmesi. Diyod kullanılarak doğrultucu, kırpıcı, kenetleyici ve voltaj katlayıcı devrelerin gerçekleştirilmesi. Dengesiz, tek dengeli ve çift dengeli mültivibratör devresi uygulamaları. Kuvvetlendirici devreleri ve geribeslemeli kuvvetlendirici devrelerinin gerçekleştirilmesi. Bu devrelerde kazanç-frekans eğrilerinin elde edilmesi, geribesleme oranının etkilerinin ölçülmesi.

## **Mikroişlemciler**

Mikroişlemci mimarisi ve mikrobilgisayar sistemleri. Hafıza, giriş-çıkış, arabirim devre elemanları. 8085 merkezi işlem birimi, komut yapıları ve zaman diyagramları, komut zamanlaması ve çalışma statüleri. 8085 mikroişlemci temel komutları, programlama teknikleri, döngü kurma, sayaç oluşturma ve endeksleme, ilave veri transferi, zaman gecikme işlemleri, yığın ve alt programlar, kod dönüşümü, BCD aritmetik ve 16 bit veri işlemleri, BCD toplama ve çıkarma işlemleri.

## **V. YARIYIL**

### **Staj I**

Staj herhangi bir iş yerinde (kamu ya da özel sektör) dört haftalık (20 işgünü) bir saha deneyimi kazanılmasını öngörmektedir. Öğrencilerin stajlarını başarıyla tamamlayabilmeleri için Staj Yönergesi'ndeki prosedürü izlemeleri gerekmektedir.

### **İşaretler ve Sistemler I**

Sürekli ve Ayrık Zamanlı İşaretler ve Özellikleri, Sürekli ve Ayrık Zamanlı Sistemler ve Özellikleri, Doğrusal Zamanla Değişmeyen Sistemler, Sürekli ve Ayrık Zamanlı Sistemlerde Konvolüsyon, Fark Denklemleri, Sürekli ve Ayrık Zamanlı İşaretlerin Fourier Analizi, Fourier Serisi Açılımı, Fourier Dönüşümü, Laplace Dönüşümü, Ayrık Fourier Dönüşümü DFT, Hızlı Fourier Dönüşümü FFT, z-Dönüşümü, Örneklem Teoremi.

### **Elektromanyetik Dalga Teorisi**

Statik Magnetik Alanlar, Magnetik Devreler, Zamanla Değişen Alanlar, Maxwell Denklemi, Boşlukta Dalga Yayılımı, Polarizasyon, Düzlem Dalganın Yansıması ve İletimi, dalga klavuzları

## **Elektronik II**

İşlemsel Kuvvetlendiriciler (op-amp): Özellikleri, karakteristikleri, offset voltaj ve akımı, kutuplama akımları, eviren ve evirmeyen kuvvetlendiriciler. Fark ve enstrumentasyon kuvvetlendiricileri. Temel op-amp devreleri. Hassas doğrultucular, kırpıcılar ve dalga şekli üreticileri. Komparatörler, logaritmik ve antilogaritmik kuvvetlendiriciler. Büyük işaret kuvvetlendiricileri; A, B ve C sınıfı çalışma ve verimleri. Regüleli güç kaynakları; şönt, seri, akım sınırlamalı ve anahtarlamalı regülatör devreleri.

## **Elektronik Laboratuvarı II**

Sinüsoidal osilatör devreleri. Temel op-amp ölçmeleri. Komparatör, logaritmik ve antilogaritmik kuvvetlendiricilerin gerçekleştirilmesi. Farklı op-amp devreleri uygulamaları. Güç kuvvetlendiricileri ve sınıf verimlerinin ölçülmesi. Regülatör devrelerinin gerçekleştirilmesi. IC555 uygulamaları ve değişik dalga şekli üretici devrelerinin gerçekleştirilmesi.

## **Elektrik Makineleri I**

Transformatörler, bir fazlı transformatörlerin yapıları, işletme özellikleri, eşdeğer devre ve fazör diyagramları. Regülasyon ve paralel bağlama. Üç-fazlı transformatörler. Özel transformatörler (ölçü transformatörleri, oto transformatörler) Elektrik makineleri hakkında genel bilgiler. Doğru Akım Makinaları, çalışma prensipleri, yapıları, endüvi reaksiyonu, komütasyon. D.A. generatörlerini uyarma çeşitleri ve karakteristikleri. D.A. motorları, moment, yol verme, hız ayarı, motor karakteristikleri, kayıplar ve verim.

## **VI. YARIYIL**

### **Haberleşme I**

İşaretlerin iletimi, Spektral analiz, Modülasyon kavramı, Genlik modülasyonlu işaretlerin üretimi ve demodülasyonu, Frekans ve Faz modülasyonları, Örnekleme kuramı, PCM, DM, Temelband veri iletimi, ASK.

### **Yüksek Gerilim Tekniği**

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.

### **Otomatik Kontrol**

Modelleme ve Gerçekleme. Transfer Fonksiyonları ve Blok Diyagramlar. Elektromekanik Sistemlerin Modellenmesi. Doğrusallaştırma. Kararlılık. Doğrusal ve zamanla değişmeyen sis. Geçici Durum Tepkileri. Takip Etme Performansı. Kök Yeri Eğrisi Yöntemi. Kök Yeri Eğrisi Yöntemi yardımıyla Kontrolör Tasarımı. Frekans Tepkisi yardımıyla Sistem Analizi. Lead-Lag Kompensasyon Teknikleri. PID Kontrolör Tasarımı.

## **VII. YARIYIL**

### **Staj II**

Staj herhangi bir iş yerinde (kamu ya da özel sektör) dört haftalık (20 işgünü) bir saha deneyimi kazanılmasını öngörmektedir. Öğrencilerin stajlarını başarıyla tamamlayabilmeleri için Staj Yönergesi'ndeki prosedürü izlemeleri gerekmektedir.

### **Mühendislik Tasarımı**

Öğrenciler bireysel veya grup olarak danışmanlarıyla birlikte belirledikleri bir konuda uygulamalı bir çalışma yapıp rapor halinde sunacaktır.

### **İş Sağlığı ve Güvenliği I**

İş sağlığı ve güvenliği kavramı ve tarihçesi, İş sağlığı ve güvenliğinin amaç ve kapsamı, İşverenlerin ve işçilerin yükümlülükleri, İşverenlerin yükümlülükler uymamalarının yaptırımları, Çalışanların hakları, İş güvenliği uzmanlarının görev yetki ve sorumlulukları, İş sağlığı ve güvenliği hizmetleri, İş sağlığı ve güvenliği, İşyerlerinde işin durdurulması, işyerlerinin kapatılması, Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri, Ağır ve tehlikeli işler.

## **VIII. YARIYIL**

### **Bitirme Projesi**

Her öğrenci danışmanı ile birlikte belirlediği bir konuda bitirme çalışması yapıp rapor halinde sunduğu çalışmayı jüri önünde savunacaktır.

### **İş Sağlığı ve Güvenliği II**

Korunma Politikaları, Çalışma Ortamı Gözetimi, Sağlık Gözetimi, Meslek Hastalıkları, Çalışma Yaşamında Özel Risk Grupları, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Tutulması Zorunlu Sağlık Raporları ve Belgeler, 5S işyeri organizasyon metodu ve uygulama.



## **SECMELİ DERSLER**

### **III. YARIYIL**

#### **Akademik Rapor Hazırlama ve Sunma**

Akademik rapor ve sunum hazırlama temel esasları öncelikli olarak işlenecektir. Öğrencilerin yapmış oldukları projeleri insanlara nasıl iletileceği konusunda bilgi sahibi olmaları sağlanacaktır.

#### **Meslek Etiği**

Etik kavramı, tanımı, kökeni, etik ve ahlak ilişkisi; Ahlaki değerler, ahlaki gelişim süreci, ahlak ve meslek ahlakı; Etik kuralları; Etik toplum ilişkisi; Etik sorgulama, toplumsal yozlaşma; Etik ilkeler, etik türleri; Mesleki etik kavramı; Mesleki etik ilkeler: doğruluk, yasallık, yeterlik, güvenilirlik, mesleğe bağlılık; Meslek etik kodları; İş hayatında etik ilkeler, Sosyal sorumluluk kavramı; Etik değerlere uygun davranışların sonuçları; Mesleki yozlaşma ve etik dışı davranış sonuçları.

### **IV. YARIYIL**

#### **Bilimsel Araştırma ve Proje Yönetimi**

Bilgi, Bilim, Bilimsel Araştırma, Bilim İnsanı, Bilimsel Etkinlikler, Bilimsel Araştırma Konusunun Niteliği, Literatür Analizi, Araştırmanın Planlanması, Proje Döngüleri, Araştırmanın İş Yükü Dağıtımı ve Zaman Yönetimi, Araştırma Sonuçlarının Analizi ve Değerlendirilmesi, Bilimsel Proje Örnekleri

### **V. YARIYIL**

#### **Güç Elektroniği**

Güç Elektroniğinin Kapsamı ve Endüstriyel Uygulamaları; Kontrol ve Koruma Sisteminin Yapısı ve Lineer Güç Kaynakları; Sinyalin Tanımı ve Sinyal Generatörleri; Diyot ve SCR Güç Elemanlarının Çalışma Prensipleri ve Özellikleri; BJT ve MOSFET Güç Elemanlarının Çalışma Prensipleri ve Özellikleri; Triyak, GTO, MCT ve IGBT Güç Elemanlarının Çalışma Prensipleri ve Özellikleri; AC-DC Dönüştürücüler (Doğrultucular); Kontrolsüz AC-DC Dönüştürücülerin İncelenmesi; Kontrollü AC-DC Dönüştürücülerin İncelenmesi; AC-DC Dönüştürücülerin Genelleştirilmiş Analizi ve AC Şebekeye Etkisi; AC-AC Dönüştürücülere (AC Kıyıcılar) Giriş ve Tek Fazlı AC-AC Dönüştürücüler; Üç Fazlı AC-AC Dönüştürücüler; AC-AC Dönüştürücülerin Genelleştirilmiş Analizi ve AC Şebekeye Etkisi

#### **Elektrik Enerji Üretimi**

Enerji ve Güç Tanımı; Elektrik Enerjisinin Üretim İlkeleri; Elektrik Santrallerinin Çeşitleri; Hidroelektrik Santraller; Buhar Santralleri; Gaz Santralleri; Kombine Çevrimli Gaz Santralleri; Elektrik Santrallerinde Yer Seçimi; Kurulu Güç ve Ünite Sayısının Belirlenmesi; Elektrik Enerji Ekonomisi ile İlgili Temel Kavramlar; Termik Santrallerde Ünitelerin Optimum İşletilmesi; Günlük Yük Eğrisi; Düzenlenmiş Yıllık Yük Eğrisi; Santral Tipine Göre Yakıt ve Enerji Maliyetinin (TL/kWh) Hesaplanması.

## **Yapay Sinir Ağları**

Sinir ağları kavramı. Uyumlu ağlar ve yapıları. Geri yayılım. Öğrenme. Öğrenen sinir ağlarının denetlenmesi. Destekli öğrenme. Denetlenmeyen öğrenme. Uygulama örnekleri.

## **Mikrodenetleyiciler**

Çevrim Tabloları, Kesmeler, Uyku modu, Zamanlayıcılar, Sayıcılar, Bekçi köpeği devresi WDT, Puls With Modulation, Dönüştürücü uygulamaları, EEPROM yazma okuma

## **Bilgisayar Destekli Veri Analizi**

Nicel Analizde Hatalar, Hata Çeşitleri ve incelenmesi, Tekrarlanmış Ölçmelerin İstatistiği, Anlamlılık Testleri, Analitik Ölçümlerin Kalitesi, İçe ve dışa veri aktarımı, Formüller ve Fonksiyonlar, Doğrusal ve doğrusal olmayan en küçük kareler metodu, Excel ve Minitap uygulamaları, Origin yazılımının temel kullanımı, Origin yazılımı ile doğrusal olmayan veri analizleri, Table Curve yazılımının uygulamaları, Origin ve Peakfit programlarını spektral bant ayrılması amacıyla kullanılması, Chemdraw yazılımı ve uygulamaları.

## **VI. YARIYIL**

### **Mikrodalga Teorisi**

İletim Hatları, Dalga Kılavuzları, Dalga kılavuzlarında eşdeğer devre analizi ve saçılma matrisleri, Empedans dönüşümü ve uyumlandırma teknikleri, Mikrodalga Rezonatörler, Güç Bölücüler, yönlü kuplörler, Mikrodalga Filtreler, Aktif Mikrodalga Devreleri.

### **İşaretler ve Sistemler II**

Sinyallerin korelasyonu. Enerji ve güç spektral yoğunlukları. Hilbert dönüşümü. Modülasyonun esasları. Stokastik Süreçler: Karakterizasyon, korelasyon fonksiyonları, durgunluk, güç spektrum yoğunluğu, doğrusal sistemler vasıtasıyla rastgele sinyal iletimi. Özel stokastik süreçler. Gürültü.

### **Sayısal İşaret İşleme**

Ayrık-zamanlı işaretler ve sistemler, Ayrık-zamanlı Fourier dönüşümü (DTFT), Ayrık Fourier dönüşümü (DFT), Sürekli zaman işaretlerinin ayrık-zamanlı işlenmesi, z-dönüşümü, Doğrusal ve zamanda-değişmez sistemlerin frekans bölgesi analizi, Sayısal süzgeç tasarımı teknikleri

### **Nesneye Dayalı Programlama**

Nesne nedir? Nesne yönelimli uygulamaların avantajları. Tasarım kalıpları. Hangi kalıp ne zaman kullanılır? Kalıtım, Çok Biçimlilik gibi temel kavramlar. Interface soyut sınıf kavramları, JSwing paketi kullanılarak grafik arayüzleri ve tasarımları.

## **Lineer Olmayan Devreler ve Sistemler**

Nonlinear eleman veya nonlinear alt sistem içeren sistemler. Nonlinear davranış türleri. Nonlinear sistemlerin analiz ve dizaynı için geliştirilen metotlar. Denge noktaları ve yakın civarı için doğrusallaştırma. Lineer ve Nonlinear sistemlerin durum uzay diyagramı ve sistem yörünge tipleri. Doğadaki sistemlerin işleyişinde limit çevirim (LC) ve dinamiği. Lyapunov Metotları. Nonlineersistem dinamiği ve kararlılığının Lyapunov II metodu ile incelenmesi. Genelleştirilmiş Aktarım İşlevi (GAİ) metodu. Geri besleme ile doğrusallaştırma.

## **Elektrik Makineleri II**

Giriş, Birim (Per-Unit) Büyüklükler, Üç Fazlı Transformatörler (Bağlantı biçimleri, devre analizleri, üç faz devrelerde güç akışı, güç faktörü düzeltme), Üç Fazlı Dağıtılmış Sargıların Sarım Prensipleri, Döner Manyetik Alanlar, Sarım Katsayıları, Endüklenen Gerilim, Üç Fazlı Endüksiyon Makineleri (Eşdeğer devre modeli, motor-jeneratör-frenleme kiplerinde çalışma, kilitli rotor ve yüksük çalışma testleri, moment-hız karakteristikleri, anma değerler ve verimlilik, yol verme yöntemleri, hız kontrolü) Senkron Makineler (jeneratör ve motor kipinde çalışma, silindirik ve çıkık kutuplu rotor tipleri, eşdeğer devre modeli ve evreoku şemaları, açık ve kısa devre testleri, uyarım sistemleri ve gerilim düzenlemesi, uygulamalar). Tek fazlı endüksiyon motorları (eşdeğer devre, kararlı durumda çalışma, yol alma. Ayrık fazlı, kapasitör tipi ve gölge kutuplu motorlar)

## **VII. YARIYIL**

### **Haberleşme II**

Sayısal iletişim sistemleri, Temel bant iletişim, Anahtarlama modülasyon türleri, toplamsal gürültülü kanallarda iletim, optimum alıcılar, simgeler arası girişim, Pratik uygulamalar.

### **Veri Haberleşmesi**

Veri sıkıştırma ve iletimi, İletişim Ağ yapıları ve katmanları, Fiziksel katman, Veri Bağlantı Katmanı, Devre ve Paket Anahtarlama ağlar, Yönlendirme, İnternet, Haberleşme Ağlarından Örnekler, Standartlar ve Protokoller.

### **Antenler**

Antenlerin Teknolojik ve Tarihsel Gelişimi, Gecikmiş Elektrik- Manyetik Skaler, Vektörel Potansiyel Fonksiyonları Yardımıyla Alanların Bulunması, Elektromanyetik Teoride Önemli Teoremler ve Kavramlar (Enerji Teoremleri, Dualite, Kararlılık)/ Elektromanyetik Teoride Modelleme İlkeleri, Zamanla Harmonik Olarak Salınan Elektrik ve Manyetik Dipolün Uzak ve Yakın Alanlarının Hesaplanması, Hertz Dipolü, Anten Parametreleri (Işıma Alanı, Işıma Direnci, Işıma Diyagramı, Işıma Verimliliği, Işıma Kazancı, Işıma Gücü, Yarım Güç Huzme Genişliği (HPBW), Etkin Işınan Güç, Etkin Yüzey, Etkin Uzunluk, İletişim Denklemleri (Friis Denklemleri), İnce Tel Antenler, Yarım Dalga Dipol Antenler, Anten Dizileri, Frekanstan Bağımsız Antenler (Helisel, Log-Periyodik Antenler), Açıklık Antenler / Mikroşerit Yama (Patch) Antenler, Parabolik Reflektör Antenler / Lens Antenler, Yagi-Uda Anteni, Horn Antenler, EM Dalgaların Yayılmasını Etkiyen Faktörler, Radyolink Antenleri, Radar Antenleri, Dizi Anten Teorisi, Elektronik Huzme Tarama ve Huzme Sıfırlama (Null) Tekniği.

## **Telekomünikasyon Devreleri**

Telefon kanalı karakteristikleri, merkezi anahtarlama, telefon alt yapısının temel elemanları, Yerel çevrim ve karakteristikleri, koruma devreleri, zil algılama devreleri, konuşma devreleri, darbeli ve DTMF arama, 2-4 tel dönüştürme, SLIC, DTMF algılama, caller ID, PCM codecler, analog ve sayısal anahtarlama, Trunk hatları üzerinde çoğullama, kanal içi işaretleşme, ortak kanal işaretleşmesi, SS7 ve STP sanralleri, modemler, ADSL.

## **Sayısal Filtreler ve Sistemler**

Sayısal filtrelerin tasarımında genel ilkeler. FIR filtre tasarım metodları. IIR filtre tasarım metodları. Sayısal filtrelerin gerçekleştirilmesi. Sayısal filtrelerde sınırlı kelime uzunluğunun etkileri.

## **Analog Tümdevreler**

Temel tümdevre yapı blokları; Akım aynası, akım kaynakları, voltaj kaynakları ve d.c. seviye kaydırıcı devreler. Tümdevrelerde kazanç ve çıkış katları, aktif yükler. Dengeli modülatörler, Schmitt devresi, duty-cycle modülatörü ve analog çoğaltıcılar. Faz kilitli çevre (PLL) kavramı ve tipik uygulamaları. Tümdevre tasarımında bilgisayar kullanımı.

## **Gömülü Sistemler**

Gömülü Sistemlere genel bakış, Gömülü sistem bileşenleri ve araçları. Gömülü sistemlerin yazılım ve donanım özellikleri. 32-bit ARM tabanlı işlemciler. Programlama araçları ve program geliştirme. Gömülü çevre birimler. Uygulamalar.

## **Fotovoltaik Sistemler**

Güneş enerjisi ve enerji kavramları, Fotovoltaik pillerin yapımında kullanılan yarıiletken malzemeler, Yarıiletken malzemeler ve üretim aşamaları, Fotovoltaik pillerin çalışma prensibi, Fotovoltaik pillerde akım gerilim güç ilişkisi, Fotovoltaik modül üretimi, Fotovoltaik pil ve modüllerde verimlilik hesabı, Fotovoltaik sistemlerin tasarımı, Fotovoltaik sistem uygulamaları

## **Fotoniğe Giriş**

Elektromanyetik teorisinin ve fotoniğin temelleri. Dört temel ışık teorisi; ışın optiğini, dalga optiğini, elektromanyetik optiği ve foton optiği. Fourier optik. Kutuplama ve kristal optik. Kılavuzlanmış dalga optiği.

## **Opto Elektronik**

Işıma teorisi. Atom, molekül ve katıların optik spektrumları. Işıma yapan elemanlar; Işık yayandıyotlar (LED). Laserler; katı laserler, gaz laserler, yarıiletken laser diyotları ve diğer laser çeşitleri. Dedektörler; Fotodiyotlar, PIN fotodiyot, avalanche fotodiyot, foto transistörler ve optoelektronik elemanların uygulama alanları.

## **Fiber Optik**

Optik fiber dalga klavuzları. Işın teorisi. Elektromanyetik mod teorisi. Fiber tipleri. Optik fiberlerin iletim karakteristikleri: Zayıflama, dispersiyon, modal gürültü, kutuplama. Optik fiber kablolar ve bağlantılar. Optik ölçmeler. Üretim yöntemleri. Fiber malzemeleri.

## **Yarı İletken Elektronik**

Tümdevre teknolojisine giriş, Si ve GaAs kristallerinin kristal yapıları, faz diyagramları, kristallerin arındırılması, tümdevre üretim süreçlerinin temel adımları, oksitleme, litografi, difüzyon, iyon ekme, epitaksi, CVD ve PVD tekniği ile katman oluşturma, aşındırma süreçleri, kontak ve metalizasyon, CMOS proses entegrasyonu

## **Veri Yapıları**

Veri yapılarının sınıflandırılması, algoritmaya giriş ve karmaşıklık analizi, listeler, yığıtlar, kuyruklar, ağaçlar, çizgeler ve yığınlar gibi temel veri yapıları ve türevleri, önemli sıralama algoritmalarının analizi, dinamik bellek ayırımı kullanarak program yazma konusuna vurgu, laboratuvarlarda pratik egzersizler ve dönem projesi.

## **Bulanık Mantık**

Bu dersin içeriği çok değerli mantık, bulanık mantık, klasik mantık ile bulanık mantığın karşılaştırılması, üyelik kavramı, bulanık kümeler, üyelik fonksiyon tipleri, bulanık önermeler, bulanık modeller, bulanık değerleri, bulanık nicelikler, bulanık koşullu ve sınırlı önermeler, çıkarımlar, bulanık seviye kümeler, bulanık küme işlemleri, bulanık genişletilmiş kümeler, bulanık sayılar, bulanık sayı işlemleri, bulanık küme grafikleri, bulanık denklemler, kural tabanlı çıkarım, bulanıklaştırma, çıkarım mekanizmaları, durulama, Mamadani ve Sugeno bulanık sistem modelleri, bulanık bağıntılar, bulanık fonksiyonlar ve temel özellikleri, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar, bulanık mantık, bilgisayar uygulamalarından oluşur.

## **Enstrumantasyon Elektronik**

Topolojik yapıların incelenmesi. Aktif ve pasif fiziksel büyüklüklerin dönüştürülmesi. Veri elde etme, veri işleme ve veri dağıtma devrelerinin incelenmesi. Enstrumanların teknik incelenmesi. Aktif ve pasif dönüştürücülerin temel yapıları, giriş ve çıkış tipi dönüştürücülerin incelenmesi. Tabii güvenlik standartları ve devrelerinin incelenmesi. Temel enstruman modellerinin incelenmesi.

## **Elektromagnetik Uyumluluk**

Elektromanyetik Uyumluluğun (EMU'nun) tanımı ve temel kavramlar, elektromanyetik girişim, elektronik sistemler için EMU gerekleri, ışınan emisyonlar ve ışımaya alınganlık, iletilen emisyonlar ve iletme alınganlık, non-lineer olaylar ve pasif devre elemanlarının EMI özellikleri, elektronik devre tasarımı için EMU gerekleri. Ekranlama, filtreleme ve topraklama.

## **VIII. YARIYIL**

### **Çok Geniş Ölçekli Tümdevre Tasarımı**

VLSI tasarımın temelleri. Tasarım ve test edilebilirlik. Tümdevre tasarım teknikleri: Hiyerarşik tasarım, tasarım gösterimleri, bilgisayar destekli tasarım. Fabrikasyon ve serim planları. Tasarıma araçları ve tasarım kuralları. Sayısal ve analog tümdevre tasarım teknikleri. Uygulamaya Özgü Tümdevre (ASIC) Tasarımı. Kırmık üzerinde yerleştirme planı. Yapı tasarımı. Kırmık tasarımı. Analiz ve sentez algoritmaları.

### **Biyomedikal Mühendislik Temelleri**

Tıp elektroniğinin yeri. Tıbbi cihazların gelişimi. Tıbbi ölçüm sistemlerinin karakteristikleri. Biyolojik işaretlerin oluşumu. Membran potansiyelinin oluşumu. Sinir sistemi ve sinirsel haberleşme. Kas yapısı. Kas gerilmesi. EMG işaretini inceleme yöntemleri. Elektrokardiogram işaretlerinin ölçülmesi. Elektroensafalogram ve uyarılmış potansiyel. Elektroetinogram ve elektrokulogram işaretlerinin incelenmesi. Kan basıncının ölçülmesi. Kan akış ve hacminin ölçülmesi.

### **Mikrodalga ve RF Haberleşmesi**

Sönümlenmeli çok yollu kanalların modellenmesi. Frekans seçici olmayan kanallar üzerinden sayısal iletim, çeşitleme teknikleri. Girişim ve intermodülasyon modellemeleri. Sönümlenmeli kanalların kodlu dalga şekilleri. Yayılı spektrum. Mikrodalga hatlarda frekans planlaması. Bazı uygulamalar. Sayısal radyo sistemleri. Hat analizi. Anten ve ortam parametreleri. Sistem kazancı. Girişim ve gürültü./ Verici alıcı ve tekrarlayıcılar. Tasarım örnekleri.

### **Kablosuz Mobil ve Haberleşme**

Kablosuz ve gezgin radyo haberleşme prensipleri. Gezgin haberleşmede yayılma ortamı. Darbantlı ve genişbantlı sistemler için gezgin radyo kanallarının tanımlanması. Çok yollu yayılımın kaynakları, çok yollu sönümlenme, sönümlenme çeşitleri, büyük ve küçük çapta sönümlenme, sönümlenmenin bit hata oranı başarımına etkisi. Düz ve engebeli arazide yayılma kaybı. Gezgin haberleşme sistemlerinde çoklu erişim teknikleri (TDMA, FDMA ve CDMA). Güncel gezgin haberleşme sistemlerinin kısa tanıtımı (GSM, IS-95, DECT, DAB ve DTVB)..

### **Radar Sistemleri**

Radar çalışma prensibi. Radar denklemi ve algılama sistemleri. CW ve FM radarlar, darbeleri ve MTI radarlar. Arama ve izleme sistemleri. Radar sistemlerinin analizi: kanal, antenler, verici ve alıcı yapıları. Radar sistemlerinde güncel konular.

### **Mikrodalga Devre Tasarımının Esasları**

Analitik Yolla Mikrodalga Devre Tasarımının Esasları: Evrensel Yöntem. Kesin Senteze Dayalı Evrensel Tasarım Yönteminin Esasları. Prototip Sistem Sentez Mekanizmaları. Prototiplerin Fiziksel Yapılara Çevrilmesi. Tasarım Aşamasının Pratik Bir Özetlemesi. Devrelerin Reaktif İki-Kapılılara Parçalanması. Devre Kütüphanesi/Veritabanı. Sistem Frekans Yanıtlarının Seçimi. Tekli ve İkili Sonlandırılmış Sistemler. Kanonik Formlar. Prototip Sentezi. Sistem Dönüşümü. Yüksek Seçicilikli Basılı Devre Filtre Sentezi. Besleme Devresi Kavramları. Aktif Devre Tasarımı Esasları. Dağılı Yükselticiler. Genel Tasarım Yaklaşımı. Ayrıntılı Devre Tasarımı.

## **Mikrodalga Sistemlerinin Analizi Ve Modellenmesi**

Mikrodalga Sistemlerinin Dalgaya Dayalı Gösterilimi. Saçılma Matrisi Gösterilimi. Bir Gömülü Çokkaplı Sistemin Saçılma Matrisleri. Sayısal Dalga Hesaplamalarını Kullanarak Mikrodalga Sistemlerinin Frekans Bölgesi Analizi. Bağlantı Saçılma Matrisi Yöntemi. Sistem Yanıt Fonksiyonunun Sayısal Hesabı. Gürültü Dalgaları ile Mikrodalga Sistemlerinin Gürültü Analizi. Dalga Yaklaşımı Kullanarak Mikrodalga Sistemlerinin Duyarlılık Analizi. Mikrodalga Sistemlerinin İletim Fonksiyonlarının Grup Gecikme Hesabı. Devre Denklemlerinin Seyrek Matris Tekniğiyle Çözümü. Seyrek Matris Tekniğinin Dalga Değişkenli Mikrodalga Sistem Denklemleri İçin Pratikleştirilmesi. Mikrodalga Sistem Optimizasyonu. Dalgaların ve Frekans Bölgesi Verilerinin Kullanılmasıyla Zaman Bölgesinde Mikrodalga Sistem Analizi. Lineer Olmayan Mikrodalga Sistemleri. Lineer Olmayan Aletlerin Parametrik Tanımı. Gürültü Dalga Parametresi Ölçümleri. Girişimölçer Sistemleri. Mikrodalga Sistem analizi ve Tasarımı İçin Genel Amaçlı Program.

## **Optik Haberleşme Sistemleri**

Optik haberleşmeye giriş. Optik sistemlerde Fourier dönüşümü. Optik sistem fonksiyonları. Optik modülasyon çeşitleri. Genlik ve şiddet modülasyonu. Yüksek hızlı faz modülasyonu. Optik filtreler.

## **Uydu Haberleşmesi**

Uydu Haberleşmesinin Temel İlkeleri, Uydu Elektrik Güç Alt Sistemi ve Uydu Akümülatörleri, Uydu Anten ve Kapalı Devre TV ve Kablo Dağıtım Sistemi, Uydu Frekans Bantları ve Çanak Anten, Türksat Projesi, Hücresel ve Mobil Haberleşme Sistemi ve Elemanları

## **Sayısal Görüntü İletimi ve Yayıncılığı**

Resim işaretinin elektriksel işarete dönüştürülmesi, Geçmeli ve geçmeli olmayan tarama, Eşzamanlama, Kamera tüpleri, CCD algılayıcılar, Siyah beyaz işaretin spektrumu, Kanal spektrum düzenlemeleri, Arar taşıyıcı sistemi, Renkli görüntünün algılanması, parlaklık, netlik, ton, Renk piramidi, Renk fark işaretleri, NTSC, PAL, SECAM Alıcı sistemleri, Resim tüpleri, LCD, Plazma ve LED ekranlar, Görüntünün sayısallaştırılması, sayısal görüntü formatları, Sayısal görüntü band genişliği, Hata bulma ve düzeltme, görüntü sıkıştırma standartları, QAM, COFDM, 8VSB, Sayısal TV yayıncılığı, taşıma akış paketleri, iletim protokolleri, Sayısal TV alıcıları, HDTV, IP TV

## **Sayısal Kontrol Sistemleri**

Sayısal kontrol sistemleri, z-dönüşümü, ters z-dönülümü, ayrık-zamanlı sistemlerin z-düzlemi analizi, örnekleme, sdüzlemi ile z-düzlemi arasındaki eşleme, kararlılık analizi, ayrık-zamanlı yer-kök eğrileri, sayısal kontrolör tasarımı, durum uzayı denklemleri

## **Endüstriyel Elektronik**

Elektromekanik devre elemanları ve elektromekanik kontrol devrelerinin incelenmesi. DC ve AC motorların hareket, hız ve yön kontrollerinin incelenmesi. Programlı kumanda devrelerinin elektromekanik ve elektronik kontrol tekniklerinin incelenmesi. Programlanabilir kontrol devre ve sistemlerinin (NC, PLD, PLC, CNC ve DNC) incelenmesi

## **Elektronik Savunma Sistemlerine Giriş**

Elektronik harbin tarihi, Temel kavram gösterimi, Radyo Frekans (RF) yayılımı, Antenler, Vericiler, Alıcılar, Algılayıcılar, Taktik haberleşme sistemleri, Bilgi harbi, Elektronik saldırı ve koruma, Elektronik dinleme ve Yön tayini (DF), Elektronik destek tedbirleri (EDT), Elektronik karşı tedbirler (EKT), Elektronik karşı karşı tedbirler (EKKT), Yüksek güçlü RF enerji silahları, Elektromanyetik görünmezlik teknolojisi, Çaf/meşale ve dekoyma sistemleri, RF karıştırıcılar (jammer), Radar tekniği, Radar denklemi, Radar antenleri, Mikrodalga ve milimetrik dalga radarları, Ufuk ötesi yüksek frekans radarı, Yüzealtı görüntüleme radarı (GPR), Pasif radar, Silah ve güdümlü füze sistemleri, Yapay Açıklık Radarı (YAR), Tarama ve takip radarı, Kızılötesi (IR) algılayıcılar, Akustik denizaltı radarı (SONAR).

## **Görüntü İşleme**

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.

## **Uzaktan Algılama**

Uzaktan algılama yöntemleri, Uzaktan Algılama ile elde edilen kazanımlar, Uzaktan algılamaya ait temel tanım ve kavramlar, görüntüler ve çözünürlük kavramı, piksel kavramı, Projeksiyon ve koordinat sistemleri, coğrafi konumlandırma, coğrafi düzeltmeler, yeniden örnekleme yöntemleri, histogram yaklaşımı, görüntülerden veri toplama,