

# Çankaya Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü Ders Kataloğu

## 1. SINIF

### 1. DÖNEM

#### **CENG 161 Bilgisayar Programlamaya Giriş (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Bilgisayar Sistemine Bakış; Yazılım Geliştirme, Sözde kod/akış şeması; Veri Tipleri, işlemler, ifadeler; C ön işleme, Konsol giriş çıkış; Seçim ifadeleri, Döngüler; İç içe döngüler, Fonksiyonlar, yöntemsel tasarım; Statik Diziler, Çoklu diziler; Karakter dizileri, Tekrar.

#### **ENG 121 Akademik İngilizce I (2 – 2) 3 – (4 AKTS)**

Kişilik tipleri; Kişiliği Keşfetmek; Karizma; Turizm ve Seyahat; Kâşifler; Boş Çeyrek; Meslekler; İş Yerleşimleri; Öğrenme Dilleri, İngilizcenin Geleceği; Çevrimiçi Hatalardan Kaçınmak; Çalışma Becerileri ve Yazma; İyi bir ilan nedir? Görüntülerin İşlenmesi; Reklam ve Çocuklar; Eğitim Konuları; Montessori; Üniversite Özgür Olmalı mı? Çalışma becerileri.

#### **MATH 155 Mühendislik için Matematik I (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Gerçek sayılar ve gerçek çizgi, aralıklar, mutlak değer, mutlak değer içeren denklemler ve eşitsizlikler; Kuadratik Denklemlerin Grafikleri, Daireler, Parabol, Bir Grafiği Kaydırmak, Elipsler ve Hiperboller; Fonksiyonlar, alan ve menzil, grafikler, çift ve tek fonksiyonlar, fonksiyonların birleştirilmesi, kompozit fonksiyonlar, parçalı tanımlı fonksiyonlar; Trigonometrik fonksiyonlar, kimlikler, trigonometrik fonksiyonların grafikleri; Transandantal fonksiyonlar; Limit ve süreklilik; Türev; Türev, Türevin Uygulamaları; Türevin uygulamaları, Türevin uygulamaları, İntegrasyon, Belirli integralin uygulamaları; İntegral alma teknikleri; İntegral alma teknikleri, düzensiz integral.

#### **PHYS 131 Fizik 1 (3 – 2) 4 – (6 AKTS)**

Ölçüm sistemleri; Tek boyutta hareket, Vektörler; 2 ve 3 boyutta hareket; Kuvvet ve hareket 1; Kuvvet ve hareket 2; Kinetik enerji ve iş, Potansiyel enerji ve enerjinin korunumu yasası; Kütle merkezi ve lineer momentum, Dönme hareketi; Yuvarlanma, tork ve açısal momentum; Titreşimler, Dalgalar.

#### **TURK 101 Türkçe I (2 – 0) 2 – (3 AKTS)**

Dil Nedir? Dilin Özellikleri, Dille ilgili Temel Kavramlar, Dil-Düşünce İlişkisi, Dil - Kültür İlişkisi Türkçenin Sorunlarına Yaklaşımlar; Türk dilinin özellikleri, Türk dilinin tarihsel gelişimi ve dönemleri. Türkçenin Başlıca Yazım Kuralları ve Noktalama İşaretleri; Sözcük türleri; Cümle

bilgisi; Anlatım bozuklukları; 19. Yüzyıldan Günümüze Türkçenin Geçtiği Aşamalar; Roman, öykü ve denemenin özellikleri; Düşünsel metinler. Türk edebiyatında romanın gelişme süreci  
Bir roman incelemesi: Yaşar Kemal'in "Yılanı Öldürseler" romanı; Bir öykü incelemesi: Haldun Taner'in On İkiye Bir Var/Sancho'nun Sabah Yürüyüşü/Gülerek Ölmek adlı kitabı; Deneme türündeki metinleri tartışma yolları; Yazılı anlatım: dilekçe, özgeçmiş, rapor vb.

### **MECE 101 Mekatronik Mühendisliği için Sayısal Hesaplama Araçları (1 – 0) 1 – (1 AKTS)**

Değişken tanımlama, vektör tanımlama, matris tanımlama; Temel matematiksel ve mantıksal operatörler, özel operatörler; Koşullu önermeler; Döngüler; 2 boyutlu ve 3 boyutlu eğrilerin çizimi, yüzey çizimleri; Fonksiyon tanımlama ve çağırma; SIMULINK hakkında temel tanımlar.

### **MECE 113 Bilgisayar Destekli Çizim I (2 – 2) 3 – (6 AKTS)**

Mühendislik çizimine giriş; Temel öğelerin geometrik yapısı, Temel öğelerin geometrik yapısı; İz düşüm teorisi, Dikey İz düşüm, Dikey İz düşüm; Ölçülendirme, İzometrik Görünüşler; İzometrik Görünüşler, Kesitleme; Kesitleme, Mühendislik çizimin sunum teknikleri-Yazdırma başlık blokları; Katı Modellemeye Giriş.

## 2. DÖNEM

### **CENG 162 Bilgisayar Programlama (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

C programlama Temellerine Bakış; Pointer ve pointer aritmetiği, Dinamik hafıza ayrımı; Bir boyutlu diziler, Çok boyutlu diziler; Sıralama Algoritmaları, Yapılar (yapı); Yapı Dizileri, yapı içinde yapı, struct ile pointer.; Parametre geçişi (değer ile); Parametre geçişi (referans ile); Dosya işlemleri (text dosyaları); Dosya işlemleri (ikili sistem dosyaları); Tekrar ve örnek çözümü.

### **MECE 114 Bilgisayar Destekli Çizim II (2 – 2) 3 – (6 AKTS)**

Teknik resim ve montajlamaya giriş; Teknik resim oluşturma, Dişli bağlantı elemanları; Pinler, perçinler, yaylar ve anahtarlar; Dişliler, kamlar; Tolerans ve yüzey kalitesi işaretleri, Katı Modellemeye Giriş; Katı özelliklerin yapımı; Modellerin çizim detaylarına aktarılması; Montaj modelleme.

### **ENG 122 Akademik İngilizce II (2 – 2) 3 – (4 AKTS)**

Kurs Tanıtımı; Tasarım Her Yerde; Çağlar ve Alessi'nin İnovasyonları ile Tasarım; Çalışma Becerileri & Yazma ve İşletme İçinde; İş ikilemleri & İş İkonları; Çalışma Becerileri ve Yazma. & Motorlardan Mühendislere; Survival Mühendislik ve Üstyapılar; Yazma & Yeni Şey Nedir; Moda Sektöründe Eğilimler ve Müzik Endüstrisinin Ölümü? Becerilerin Yazılması ve Medya Türleri; . Sanatta Medya Çıkarımları. Yabancı Muhabirin Hayatı; Gerçek Suçlar ve Suçun Nedenleri; Muhteşem Banka Soyguncuları & Eğitim Becerileri ve Yazma.

### **MATH 156 Mühendisler için Matematik 2 (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Diziler; Sonsuz seriler, İntegral testi, karşılaştırma testleri, kesir ve kök testleri, alterne seriler; Kuvvet serileri, Taylar ve MacLaurin serileri; Taylor serilerinin yakınsaklığı, hata hesaplamaları, kuvvet serilerinin uygulamaları; Üç boyutlu koordinat sistemi, silindirik ve küresel koordinat sistemleri; Vektörler, nokta çarpım, çapraz çarpım, uzayda doğru ve düzlem; Vektör fonksiyonları, çok değişkenli fonksiyonlar, çok boyutta limit ve süreklilik; Kısmi türev, zincir kuralı; Yönlü türev, Tanjant düzlemi ve diferensiyeller; Uç değerler ve eyer noktası; Lagrange çarpanı; İkili integral; İkili integral; Dikdörtgensel koordinatlarda üçlü integral.

### **PHYS 132 Fizik 2 (3 – 2) 4 – (6 AKTS)**

Elektrik Yükü; Elektrik Alanı; Gauss Yasası; Elektrik Potansiyeli; Sığa (Kapasitör) ; Akım, Direnç; Doğru akım devreleri; Manyetik Alan; Manyetik Alan Kaynakları; İndüksiyon ve İndüktans; İndüksiyon ve İndüktans, Elektromanyetik titreşimler ve Alternatif akım; Elektromanyetik titreşimler ve Alternatif akım; Maxwell denklemleri; Elektromanyetik Dalgalar.

### **TURK 102 Türk Dili 2 (2 – 0) 2 – (3 AKTS)**

Paragraf Bilgisi; Anlatım Bilgisi; Bilimsel Araştırma Nedir? Kaynakça nedir? Belli Başlı Kaynakça Gösterim Şablonları; Eleştirel/bilimsel metin yazma teknikleri; Şiir nedir? Şiir türleri nelerdir? Türk edebiyatında şiirin gelişim çizgisi (garip akımı ve öncesi); Türk edebiyatında şiirin gelişim çizgisi -2 (II. Yeni şiiri ve etkileri); Bir şiir kitabı incelemesi (Cemal Süreyya-sevda sözleri); Destan ve halk hikâyesinin roman ve öykü türüyle ilişkileri; Konuşma yanlışları ve güzel konuşma kuralları; Hazırlıklı konuşma türleri; Bir topluluğun karşısında konuşma yapmak.

### **MECE 104 Mekatronik Mühendisliğinin Temelleri (2 – 0) 2 – (2 AKTS)**

Mekatronik Mühendisliğine Giriş: Mekatronik Mühendisliği'nin tarihçesi, gelişimi ve araçları; Mekatronik Mühendisliğinde Temel Kavramlar; Makine Mühendisliği: tarih, alt disiplinler, ilgili disiplinler, mekanik büyüklükler ve tanımları, boyutları ve birimleri; Elektrik ve Elektronik Mühendisliği: tarih, alt disiplinler, ilgili disiplinler, elektriksel büyüklükler ve tanımları, elektrik birimleri; Robotik: Robot kolu için VAL3 programlamanın temelleri; Kontrol Mühendisliği: Kontrol Mühendisliği, Kontrol Mühendisliği bileşenleri, Sensörler, Aktüatörler, kontrolörler tanımı; Mühendislik Etiği; Hata Analizi: Hata analizinin ön tanımı, raporlama ve belirsizliklerin kullanılması; Hata Analizi: Hata analizinin ön tanımı, raporlama ve belirsizliklerin kullanılması; Üretim süreçleri; Üretim süreçleri; Üretim süreçleri; Elektrik ve Elektronik Laboratuvara Giriş: Cihazlar, takım, devre bileşenleri, direnç okuma; Fabrika ziyareti.

### **ESR 101 Etik ve Sosyal Sorumluluk (1 – 0) 1 – (1 AKTS)**

Giriş (Dersin tanıtımı); Etik (Kavramsal açıklaması, felsefi ve tarihsel arka plan); Etik ikilemler ve uygulama örnekleri; Sosyalleşme ve etik; Değerler ve etik; Davranışlar ve etik ilişkisi; Toplumsal davranış kuralları ve etik (ARA SINAV HAFTASI); Karar verme süreci ve etik; Sosyal sorumluluk ve etik; Sosyal sorumluluk-I (Çerçevesi, gönüllülük ve STÖ'lerle ilişkisi); Sosyal sorumluluk-II (Kurumsal sosyal sorumluluk kavramı, yaklaşımları ve boyutları); Sosyal sorumluluğun kurumlara sağladığı yararlar ve eleştiriler; Kültür, etik ve sosyal sorumluluk ilişkisi; Özet ve genel tekrar

## **2. SINIF**

### **3. DÖNEM**

#### **MECE 203 Statik (3 – 0) 3 – (6 AKTS)**

Statik prensipleri, vektörler; Serbest cisim diyagramı, moment tanımı, ikiz kuvvet momenti; Düzlemsel kuvvetler, toplam kuvvet sistemi, denge denklemleri; Ağırlık merkezi; Destekler, destek tepkileri, sistemleri statik olarak belirleme; Yükler, kirişler; Düzlem kafesleri ve çözüm metotları; Kablolar ve kendi ağırlığına bağlanmış kablolar; Sürtünme( Kuru sürtünme); Sürtünme( vidaların sürtünme kuvvetleri, düz kayışlar, diskler, yuvarlanma direnci); Yayılı yükler ve hidrostatik kuvvetler; Uzay kafesleri ve çözüm metotları; Üç boyutlu kuvvet sistemleri, kuvvet sisteminin bileşimleri, denge denklemleri; Edimsiz iş, denge kararlılığı, potansiyel enerji.

#### **MECE 210 İmal Usulleri (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Giriş, Kum Döküm; Güncel döküm yöntemleri; ;Sıcak ve soğuk şekillendirme; Saç metal şekillendirme; Toz metal üretim yöntemleri; Talaşlı imalat teorisi, Talaşlı imalat yöntemleri; Alışılmamış imalat yöntemleri; Metroloji.

#### **MECE 311 Olasılık ve Rastgele Süreçler (3 – 0) 3 – (4 AKTS)**

Olasılık Teorisine Genel Bakış; Olasılık, Örnek Uzaylar ve Olaylar Sayma Teknikleri, Permütasyonlar ve Kombinasyonlar; Koşullu Olasılık, Beklenen Değer, Varyans, Standart Sapma, Bağımsızlık; Olasılıkla İlgili Örnek Sorular, Rasgele Değişkenler, Ayrık Rasgele Değişkenler, Prob. Ayrık Rasgele Değişkenlerin Dağılımları ve Beklenen Değeri.; Binom Olasılık Dağılımı, Sürekli Rassal Değişkenler, PDF, CDF; Sürekli Rassal Değişkenler, PDF, CDF; Normal Dağılım, Joint Probability Distributions; Merkezi Limit Teoremi, Kovaryans ve Korelasyon; Rasgele süreçler, Rasgele süreçler; Olasılık Mühendislik Problemleri.

#### **MECE 233 Elektriksel Devre Analizi + Lab (3 – 2) 4 – (4 AKTS)**

Temel devre birimleri; Nodal Analizi, Mesh Analizi, Superpozisyon, Maksimum güç aktarımı, Delta-Y dönüşümü, Thevenin ve Norton eşdeğer devreleri, Kaynak dönüşümü; Temel periyodik dalga formları; Birim adım fonksiyonu, Birim rampa fonksiyonu, Dürtü fonksiyonu, Doublet fonksiyonu; Kapasitörler, indüktörler, başlangıç durum modelleri; Birinci mertebeden devreler (RC, RL devreleri); Birinci mertebeden devreler (RC, RL devreleri); İkinci mertebeden devreler (RLC, LC devreleri); İkinci mertebeden devreler (RLC, LC devreleri); İkinci mertebeden devreler (RLC, LC devreleri), Anahtarlama Devreleri, Anahtarlama İşlemleri; Anahtarlama Devreleri, Anahtarlama İşlemleri; Temel diyot devreleri, AC analizi, Yüksek mertebeden devrelerin gösterimi ve karakterizasyonu (Durum uzay gösterimi, Kararlılık, Sabit durum ve Sinüzoidal kararlı durum, fazörler).; AC Analizi, Yüksek mertebeden, devirleri ve tanımları gösterir (Durum uzay gösterimi, Kararlılık, Sabit durum ve Sinüzoidal kararlı durum, fazörler); AC Analizi, Yüksek

mertebeden, devirleri ve tanımları gösterir (Durum uzay gösterimi, Kararlılık, Sabit durum ve Sinüzoidal kararlı durum, fazörler).

### **MECE 223 Sayısal Haberleşme I+ Laboratuvar. (3 – 2) 4 – (4 AKTS)**

Sayı Sistemleri, Sayı Kodları ve Kaydediciler; Boolean Cebri, Diğer Mantık Fonksiyonları: NAND, NOR, XOR; Karnaugh Haritaları ile Sadeleştirme; NAND ve XOR Uygulamaları, Devre Analizi Prosedürü, Kombinasyon Tasarım Prosedürü; İkili Toplayıcılar ve çıkartıcılar; Büyüklük Karşılaştırıcılar ve Çoklayıcılar; Resitasyon; Kodlayıcılar ve kod çözücüler; Sıralı Devreler: Sürgüler; Sıralı Devreler: Flip Floplar, Sıralı Devreleri Analiz Etme; Sonlu Durum Makinesi Tasarım Prosedürü; Kaydırmalı yazma, sayaçlar; Bellek ve Programlanabilir Mantık; Resitasyon.

### **MATH 258 Diferansiyel Denklemlere Giriş (2 – 2) 3 – (4 AKTS)**

Çözümler, Varlık ve teklik teoremi, tam denklemler, ayrıştırılabilir denklemler, lineer denklemler, Bernoulli denklemleri; Homojen denklemler, integral çarpanı bulma, özel dönüşümler (homojen denklemlere dönüştürülebilen denklemler); Yüksek mertebeden lineer adi diferansiyel denklemler: yüksek mertebeden lineer denklemlerin temel teorisi, mertebe indirgeme metodu; Sabit katsayılı homojen denklemler, belirsiz katsayılar metodu; Parametrelerin değişimi metodu; Cauchy-euler denklemleri; Laplace dönüşümleri: Laplace dönüşümlerinin temel özellikleri, Konvolüsyon; Ters Laplace dönüşümü; Diferansiyel denklemlerin Laplace dönüşümüyle çözülmesi; Parçalı tanımlı ve birim adım fonksiyonlarının Laplace dönüşümü; Adi diferansiyel denklemlerin serilerle çözümü, Kuvvet seri çözümleri (sıradan nokta); Kuvvet seri çözümleri (düzenli tekil nokta); Fourier analizi: Tek ve çift fonksiyonlar, periyodik fonksiyonlar; Herhangi bir periyoddaki fonksiyonların Fourier sinüs ve kosinüs serileri, dalga denklemleri.

### **ENG 221 İleri Yazma Becerileri (2 – 0) 2 – (3 AKTS)**

Yazmaya başlamadan önce: Yazmaya hazırlık; Paragrafın yapısı; Paragraf yazma; Kompozisyonun yapısı; Kompozisyonun taslağını hazırlama  
Sınıf içi uygulama: Taslak hazırlama; Giriş ve sonuç bölümleri; Kompozisyonda bütünlük ve bağdaşıklık; Kompozisyonda bütünlük ve bağdaşıklık; Sınıf içi uygulama: Kompozisyon yazma; Sınav sırasında essay yazarken dikkat edilecek unsurlar; Sınıf içi uygulama: Kompozisyon yazma; Öğrencilerin birbirlerinin kompozisyonlarına geri dönüt vermesi.

## 4. DÖNEM

### MECE 202 Mukavemet (3 – 0) 3 – (5 AKTS)

Deforme olabilen cisimlerin dengesi, normal, kayma ve yatak gerilmeleri; Emniyetli gerilme, emniyet katsayısı, deformasyon; Normal ve kayma gerinimi, çekme deneyi, Hooke kanunu, Poisson oranı; Eksenel yükleme altındaki elemanlarda deformasyon, süperpozisyon prensibi; Statikçe belirsiz eksenel yüklü elemanlar, ısı gerilmeleri; Burulma denklemi, güç iletimi; Statikçe belirsiz burulma yüklemesi altındaki elemanlar; Kesme kuvveti ve eğilme momenti diagramları, eğilme formülü; Düşey kesmenin etkisinde kayma gerilmesi denklemi, kirişlerde kayma gerilmesi; Birleşik yükleme durumunda gerilme durumunun belirlenmesi; Düzlem gerilme transformasyon denklemleri; Mohr çemberi; Düzlem gerinim durumunda gerinim transformu; Kirişlerde eğim ve sehim, integrasyon metodu

### MECE 206 Dinamik (3 – 0) 3 – (4 AKTS)

Doğrusal Kinematik, Genel Eğrisel Hareket, İki Parçanın Mutlak Bağımlı Hareket Analizi; Parçacıkların Kinetiği, Kuvvet ve İvme, Newton'un Hareket Kanunları, Parçacıkların Bir Sisteminde Hareket Denklemi, Merkezi-Kuvvet Hareket ve Mekan Mekaniği; Bir parçacığın kinetiği, İş ve Enerji, Bir Kuvvetin İş, İş ve Enerji Prensibi, Enerjinin Korunumu; Parçacık, İmpuls ve Momentum Kinetiği, Doğrusal Dürtü ve Momentum Prensibi; Darbe, Açısal Momentum; Katı Cismin Düzlemsel Kinematığı, Katı Cisim Hareketi; Bağlı Hareket Analizi, Dönen Eksenleri Kullanan Göreceli Hareket Analizi; Katı Cismin Düzlemsel Kinetiği, Kuvvet ve İvme, Atalet Momentleri; Hareket Denklemleri, Öteleme, Sabit Bir Eksen Hakkında Dönme, Genel Düzlem Hareketi; Katı Cismin Düzlemsel Kinetiği, İş ve Enerji, Kinetik Enerji, Bir Kuvvetin İş; İş ve Enerji Prensibi, Enerjinin Korunması; Katı Cismin Düzlemsel Kinetiği, İmpuls ve Momentum, Lineer ve Açısal Momentum; Impulse Momentum Prensibi, Momentumun Korunması, Eksantrik Etki; Edimsiz Çalışma Prensibi

### MECE 246 Temel Elektronik + Lab (3 – 2 )4 – (5 AKTS)

Yarıiletken Diyotları; Diyot Uygulamaları; Çift kutup Yüzeyleli Transistörler (BJTler); DC Öngerilim-BJT'ler; Alan Etkili Transistörler (FETler); FET Öngerilim (JFET, MOSFET); FET-MOSFET Modelleme-Küçük Sinyal Analizi; BJT ve FET Frekans Cevabı.

### ENG 222 Akademik Sunum Becerileri (2 – 0) 2 – (3 AKTS)

Ders tanıtımı; Sunumun giriş bölümü, Öğrenci sunumları (giriş bölümü); Gelişme bölümü/Görsel kullanımı; Öğrenci sunumları (gelişme bölümü); Öğrenci sunumları (gelişme bölümü); Sonuç bölümü/Soru-cevap kısmı; Öğrenci sunumları/Sonuç bölümü; Öğrenci sunumları, Öğrenci sunumları; Öğrenci sunumları, Öğrenci sunumları; Öğrenci sunumları, Öğrenci sunumları; Öğrenci sunumları, Öğrenci sunumları.

### **MECE 232 İleri Elektriksel Devre Analizi + Lab (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Sinüzoidal kararlı durum analizi (fazörler, empedans, karmaşık güç); Laplace dönüşümü ve Laplace dönüşümünün devre analizi için uygulaması; Ağ fonksiyonları, Transfer fonksiyonları, Yükleme etkisi; Filtreler, Bode Grafikleri; Eşleştirilmiş indüktörler ve transformatörler; İki kapılı devreler; 3 fazlı devreler; Devre analizi için evrişim integrali;

### **MATH 255 Vektör Matematik ve Doğrusal Cebir (2 – 2) 3 – (4 AKTS)**

Silindirik ve Küresel Koordinatlarda Üçlü İntegraller; Çoklu İntegrallerde Değişken Değiş-tirmeler, Eğri İntegralleri, Vektörel Alanlar, İş; Eğriden bağımsızlık, potansiyel fonksiyon ve konservatif alanlar, Green teoremi; Yüzey Alanı ve Yüzey İntegralleri, parametrize edilmiş yüzeyler; Stokes Teoremi, Divergence Teoremi; Lineer Denklem Sistemleri, MatrislerDeterminant2 ve 3 boyutlu uzaylarda vektörler; Reel vektör uzayları, altuzaylar, lineer bağımsızlık; 1 Baz ve boyut, baz değişimi; Satır uzayı, rank ve sıfırlık; İç çarpım uzayları, Gram-Schmidt süreci, dik matrisler; Özdeğerler ve Özvektörler; Köşegenleştirme

### **MECE 218 Sinyal ve Sistemlerin Temelleri + Lab (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Sinyallerin frekans bölgesinde gösterimi; Sürekli ve ayrık zamanlı sinyaller, Sinyal karakteristiği ve modeller; Sinyal modelleri (Sinüs Sinyalleri, Eksponansiyel Sinyaller, Sönüm ve büyüme sinyalleri); Konvülsiyon, Resitasyon; Sürekli zamanlı Fourier Dönüşümü; Kesikli zamanlı Fourier Dönüşümü; Fourier Dönüşümü teoremi; Modülasyon ve Demodülasyon; Dürtü dizileri, periyodik sinyaller ve örnekleme; Laplace dönüşümü ve Z dönüşümü; Haberleşme sistemleri uygulamaları.



### **3. SINIF**

#### **5. DÖNEM**

##### **MECE 307 Makine Elemanları I (3 – 0) 3 – (5 AKTS)**

Gerilme analizi, statik tasarım kriterleri; Statik yükleme altında statik tasarım kriterleri, Yorulma yüklemesi altında tasarım kriterleri; Mil ve akslar, Mil ve akslar; Cıvatalı bağlantılar, Güç cıvataları ve kamalar; Kama ve pimler, Sıkı geçme bağlantıları, toleranslar; Sıkı geçme bağlantıları, Kaynaklı bağlantılar; Kaynaklı ve lehimli bağlantılar, Perçinli bağlantılar; Yaylar.

##### **MSE 235 Elektronik Mühendisleri için Malzeme Bilimi (3 – 0) 3 – (4 AKTS)**

Giriş, Malzemelerin Tanımı ve Sınıflandırılması; Atomik yapı, periyodik tablo, moleküler yapı, bağlanma; Kristal Katıların Yapısı; Katılarda Kusurlar; Katılarda Difüzyon; Metallerin Mekanik Özellikleri I (Test yöntemleri; Gerilme-gerinim eğrileri); Metallerin Mekanik Özellikleri II (Mukavemet, süneklik, tokluk, esneklik; Dislokasyonlar ve Güçlendirme Mech.); Hasar I (Kırık, kırık tipleri, kırık mekanizmalar, darbe testi); Hasar II (Yorgunluk ve Sürünme); Elektriksel Özellikler I; Elektriksel Özellikler II; Optik Özellikleri; Optik Özellikler; Genel tekrar

##### **MECE 347 Elektronik + Lab. (3 – 2) 4 – (6 AKTS)**

RC ağlarının frekans cevabı; BJT ve FET yükselteçlerin frekans cevabı, Bode grafikleri; BJT ve FET yükselteçlerin frekans cevabı, Bode grafikleri; Diferansiyel ve İşlemsel Yükselteçler (Op-Amp'lar); Diferansiyel ve İşlemsel Yükselteçler (Op-Amp'lar); Op-Amp uygulamaları; Doğrusal Dijital Entegre Devreler (IC'ler); Analog-Dijital ve Dijital-Analog Dönüştürücüler; Negatif geri besleme ve osilatörler; Güç Yükselteçleri; Regülatörler; Diğer Yarıiletken Devre Elemanları.

##### **MECE 301 Makine Teorisi I (3 – 0) 3 – (4 AKTS)**

Kinematik Temelleri: Eklemlerin ve mekanizmaların serbestlik derecesi, özel durumlar; Kinematik Temelleri: Gröbler denklemi, kinematik sayım, sınıflandırma; Döngü Kapama Denklemleri Kullanılarak Konum Analiz; Döngü Kapama Denklemleri Kullanılarak Konum Analizi; Hız Analizi ve Tekil Konumlar; Hız Analizi ve Tekil Konumlar; İvme Analizi; Dört Link Mekanizmaları: Grashof'un kuralı, aktarım açısı, kuplör pozisyon sentezi; Dişli Takımları; Dişli Takımları; Vektör Statik Kuvvet Analizi; Vektörel Dinamik Kuvvet Analizi; Vektörel Dinamik Kuvvet Analizi

##### **MECE 200 Yaz Stajı I (0 – 0) 0 – (5 AKTS)**

Mekatronik ürünlerin üretiminde kullanılan üretim süreçlerini öğrenir.; Mühendislik çizimlerdeki ve üretim tekniklerindeki önemi öğrenir.; Bir ürün için nasıl maliyet analizi yapılacağını öğrenir; Şirketlerdeki organizasyonel yapıları tanımak.

## 6. DÖNEM

### MECE 388 Otomatik Kontrol Sistem + Lab (2 – 2) 3 – (5 AKTS)

Geri Bildirim Döngüsüne Giriş, Temel Modelleme Kavramları; Modelleme: Doğrusal Sistemler - Blok Diyagramları; Modelleme: Doğrusal Olmayan Sistemler ve Doğrusallaştırma - Blok Şeması Basitleştirmeler; Modelleme: Durum Uzayı ve Frekans Alanı Temsili; Sistem Analizi: Aktarım Fonksiyonlarının Pay ve Paydaları; Sistem Analizi: Kararlılık Tanımları ve Kriterleri; Sistem Analizi: Dinamik Davranış ve Performans Kriterleri; Kontrol Döngüsü Analizi: Nyquist Diyagramı; Kontrol Döngü Analizi: Root Locus; Kontrol Döngü Analizi: Bode Grafiği; Kontrol Döngü Sentezi: Root Locus kullanarak PID Kontrolü; Kontrol Döngü Sentezi: Bode Plot kullanarak PID Kontrolü; Kontrol Döngü Sentezi: Durum Geri Bildirimi Kontrolü - Kontrol Edilebilirlik; Kontrol Döngü Sentezi: Durum Gözlemcisi Tasarımı – Gözlenebilirlik.

### MECE 215 Isıl Sistemlerin Temelleri (3 – 0) 3 – (4 AKTS)

Termodinamiğin Temel Kavramları: Sistem Kavramı; Özelliklerin tanımı, durumu ve süreci; Spesifik hacim, basınç, sıcaklık tanımı; Giriş kavramları: Enerji, iş, güç tanımları; Genişleme, sıkıştırma çalışması; İç enerji, ısı ile enerji transferi; Kapalı Sistemler ve Döngüler için Termodinamiğin Birinci Yasası: Kapalı sistemler için ilk kanun (kontrol kütlesi); Döngüler için ilk kanun, (Güç, soğutma, ısı pompası)Değerlendiren Özellikler: Saf madde; saf maddelerin fazları ve faz diyagramı çizimi (ör: su); buhar ve sıvı tablolardan özelliklerin değerlendirilmesi; entalpi kavramı; özgül ısılar; İdeal gaz ilişkisi, özelliklerin değerlendirilmesi İdeal gaz tabloları kullanarak, Polytrofik süreç tanımı; Kontrol Hacimleri için Termodinamiğin Birinci Yasası (Kontrol hacimleri(CV)): Kütlenin korunumu ve CV için enerjinin korunumu Sabit Devlet CV'leri, Birinci Yasanın basit uygulamaları: Meme, difüzör, türbin, kompresörler ve pompalar Termodinamiğin İkinci Yasası: ifadeler, Geri çevrilemez / tersinir procoess; Carnot Döngüsü, Entropinin tanımı (basitçe), sistemler için, CV'ler ve döngüler, Entropi Değişimi, Isentropik Prosesler, isentropik süreçler için resimler, isentropik etkinlik tanımı; Güç Sistemlerinin Temelleri: İdeal Simlpe Rankine Döngüsü, Buhar Sıkıştırımlı Soğutma ve Isı Pompası Sistemleri (Çizim ve Temel Kavramlar-Basit Çevrim Analizi); Güç Sistemlerinin Temelleri: Gaz güç sistemleri: İçten Yanmalı Motorlar (şekil ve temel kavramlar), Basit gaz türbini analiz akışkanlar Mekaniğine Giriş - Temel Kavramlar: Derinlikli basınç değişimi, basınç ölçümü; Akışkan Statiği: Bir Düzlem Yüzeyinde Hidrostatik Kuvvet (basınç prizma yöntemi), Yüzdürme Bernoulli ve Enerji Denklemleri: Viskozitenin tanımı ve kesme gerilmesi; Bernoulli Denkleminin Tanımı; Bernoulli Denkleminin Uygulamaları İç ve Dış Akış: Genişletilmiş Bernoulli Denklemi (boru akış kafa kaybı-Tip I), Boru akışının illüstrasyonları, sadece dış akış tanımı, sürtünme ve kaldırma tanımı, bazı önemli boyutsuz sayılar (Re, Eu)Isı Transferi Giriş-İletim ve Fourier yasası, Newton'un soğutma yasası (konveksiyon), Stefan – Boltzmann yasası (termal radyasyon) İletim: Bir düzlem duvarı boyunca sabit durum iletimi; Devre benzetimi; Düzlem duvarın uygulamaları Isı Transferi-Konveksiyon-Bileşik konveksiyon-iletim analizi-basit devre benzetimi, Fin tanımı ve kanatlı yüzeylerin çizimi; bazı önemli boyutsuz sayılar (Pr, Nu), zorlanmış ve serbest konveksiyon tanımı ve konveksiyon katsayısı üzerindeki etkilerin gösterimi Isı Transferi -Radyasyon: Temel Kavramlar (Emisivite)

Tanımları, Absorpsivite, Yansıtma, Transmissivite, Görme Faktörleri) Isı transfer modlarının uygulanması: Isı değiştirici temelleri.

### **MECE 308 Mekatronik Sistem Tasarımı 1 (3 – 0) 3 – (5 AKTS)**

Rulmanlı yatak; Rulmanlı Yataklar, Dişli Genel; Dişli-Genel; Düz ve sarmal dişliler, Düz ve sarmal dişliler; Konik ve sonsuz dişli, Kavramalar, Frenler; Kavramalar, Frenler; Dişli Kutusu Tasarımı, Dişli Kutusu Tasarımı; Makine tasarımında optimizasyon, Makine tasarımında optimizasyon; Makine tasarımında optimizasyon

### **MECE 302 Algılayıcılar ve Ölçme + Lab (3 – 2) 4 – (7 AKTS)**

Ölçüm Sistemleri: Giriş ve Örnekler; Ölçüm Sistemleri: Dönüştürücüler ve Veri Toplama; Ölçüm Sinyalleri: Özellikler; Ölçüm Sinyalleri: Ayrıştırma; Ölçüm Sinyalleri: Belirsizlik ve Hata Analizi; Sıcaklık Sensörleri: Dirençli ve ısı çifti; Sıcaklık Sensörleri: Yarıiletken ve Kızılötesi; Kuvvet ve Tork Sensörleri: Endüktif, Dirençli, Kapasitif ve Piezoresistif; Basınç Sensörleri: Endüktif ve Dirençli; Basınç Sensörleri: Kapasitif ve Piezoresistif; Pozisyon ve Mesafe Sensörleri: Dirençli ve Kapasitif; Pozisyon ve Mesafe Sensörleri: Mutlak, Artımlı ve Darbe; Hız ve İvme: Mekanik, Endüktif, Dirençli ve Kapasitif; Akış Sensörleri: Dirençli ve Mekanik

### **MECE 336 Mikroşlemciler I + Lab (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Mikroşlemciler ve Mikrodenetleyicilere Giriş; Mikroşlemci mimarisi ve komut seti; Temel komutlar; I/O portları; Saat ve Gecikmeler; Mantık İşlemleri; Ekleme ve çıkarma; 16bit ekleme ve çıkarma; Giriş / Çıkış ve Cihaz Arabirimi; Paralel I/O; Seri I/O; A / D ve D / A Dönüşümü; Programlanabilir Zamanlayıcı Alt sistemi; Recitation

### **MECE 240 Elektromekanik Enerji Dönüşümü (3 – 0) 3 – (4 AKTS)**

Enerji teknolojisi ve kaynakları: Fosil yakıtlar, nükleer, güneş ve diğer enerji türleri; Üç fazlı sistemler ve manyetik devreler; Transformatörler: İdeal ve fiziksel modeller ve eşdeğer devre ve trafo testi; Elektromekanik enerji dönüşümü; Verimlilik ve süreç performansı; Sensörler ve aktüatörler: Röleler, kademelendirme ve konumlandırma sistemleri; Anahtarlamalı relüktans makineleri; Senkron relüktans makineleri; Doğru akım (DC) makineleri; Simetrik alternatif akım (AC) eşzaman makineleri

## **4. SINIF**

### **7. DÖNEM**

#### **IE 345 Mühendislik Ekonomisi (3 – 0) 3 – (4 AKTS)**

Mühendislik Ekonomisinin Temelleri, paranın zaman değeri ve ekonomik eşdeğerlik; Mühendislik Ekonomisi Faktörleri: Zaman ve Faiz Parayı Nasıl Etkiler?; Mühendislik Ekonomisi Faktörlerini Birleştirme; Nominal ve Efektif Faiz Oranları; Proje Değerlendirme ve Seçme Yöntemleri: Bugünkü Değer Analizi; Proje Değerlendirme ve Seçme Yöntemleri: Yıllık Eşdeğer Maliyet Analizi; Getiri Oranı Analizi: Tek Alternatif; Getiri Oranı Analizi: Çoklu Alternatifler; Getiri Oranı Analizi: Çoklu Alternatifler (devam); Kamu Sektörü Ekonomisi ve Fayda / Maliyet Analizi; Başa baş ve Geri Ödeme Analizi; Değiştirme ve Alıkoyma Kararları; Maliyet Kavramları ve Maliyet Analizinin Temelleri, Amortisman Yöntemleri ve Vergi Sonrası Ekonomik Analiz; Enflasyonun Etkileri

#### **MECE 309 Mekatronik Sistem Tasarımı II (3 – 0) 3 – (5 AKTS)**

Mekatronik Sistem Tasarım Süreci: Genel Bakış ve Mimari; Mekatronik Sistem Tasarım Süreci: Örnekler; Mekatronik Sistemler için, Sensörler; Girdi Sinyali Koşulları: Analogtan Dijitale Dönüştürme; Girdi Sinyal Koşulları: Analog ve Dijital Filtreler; Mekatronik Sistemler için Aktüatörler; Mekatronik Sistemler için Aktüatörler; Çıktı Sinyali Koşullandırması; Mekatronik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü; Mikro denetleyiciler: Aritmetik, Veri Türleri ve Programlama Dilleri; Mikro denetleyiciler: Gömülü Sistemler için Program Yapıları; Mikro denetleyiciler: Çevre Birimleri; Güç kaynakları, Piller, Voltaj Regülasyonu, Dijital ve Analog Devre Örnekleri.; Proje Yönetimi, Prototipleme ve Sorun Giderme.

#### **MECE 401 Robot Bilimine Giriş (3 – 2) 4 – (5 AKTS)**

Robot tipleri ve özellikleri, Homojen Dönüşümler; Kinematik Denklemler ve Çözümleri; Diferansiyel İlişkiler; Dinamik, Statik Kuvvetler; Kontrol, Hareket yörüngeleri; Yapay zekâ.

#### **MECE 407 Yenilikçi Mühendislik Analizi ve Tasarımı (1 – 2) 2 – (3 AKTS)**

Proje Tanımı; Literatür Araştırması: Tasarım Metodolojisi; Literatür Araştırması: Tasarım Metodolojisi; Analiz, Kavramsal tasarım; Kavramsal tasarım, Proje sunumu; Tasarım: Yazılım / Donanım geliştirme; Tasarım: Yazılım / Donanım geliştirme; Tasarım Doğrulaması, Tasarım Doğrulama, Proje Raporu ve Tasarım Dokümantasyonu; Proje Raporu ve Tasarım Dokümantasyonu, Proje sunumu.

#### **HIST 201 Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi I (2 – 0) 2 – (3 AKTS)**

Dersin amacı, kavramların açıklanması. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunu hazırlayan nedenler. Dünya Savaşı; Mondros Ateşkes Antlaşması; Milli Mücadele'nin düşünsel yapısı; Son

Osmanlı Milletvekilleri Meclisi ve Misak-ı Milli; Türkiye Büyük Millet Meclisi ve İstiklal Savaşını yönetmesi; San Remo Konferansı ve Sevr Antlaşması; (I. ve II. İnönü Savaşları, Londra Konferansı); (Sakarya Savaşı, Ankara ve Moskova Antlaşmaları); Türk Milletinin Zaferi (Büyük Taarruz, Dumlupınar Muharebesi, Mudanya Ateşkes Antlaşması); Lozan Antlaşması ve sonuçları. Genel tekrar: Makale incelemesi.

**MECE 300 Yaz Stajı II (0 – 0) 0 – (5 AKTS)**

Öğrenciler bir şirketteki araştırma ve geliştirme, tasarım ve süreç planlama süreçlerini öğrenecekler; Süreç planlama ve girdi-çıkı işlemlerinin önemini öğrenir.; Üretimde kullanılan proses hatlarının ve kontrol sistemlerinin bileşenlerini öğrenir.; Şirketlerdeki organizasyonel yapıları tanımak.

## 8. DÖNEM

### **HIST 202 Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi II (2 – 0) 2 – (3 AKTS)**

(Lozan Barış Antlaşması-Özet); Atatürk İlkeleri; 1920–1950 Dönemi: siyasal alanda yapılan inkılâplar; 1920–1950 Dönemi: Hukuk alanında yapılan inkılâplar; 1920–1950 Dönemi: Toplumsal alanda ve eğitim alanında yapılan inkılâplar; 1920–1950 Dönemi: ekonomideki gelişmeler; 1920–1950 dönemi iç ve dış gelişmeler; 1950–1980 dönemi gelişmeleri–1; 1961 Anayasası, Ekonomide 24 Ocak 1980 kararları; 1980'den sonraki gelişmeler (Eğitim ve Üniversiteler, terörizm, bilgi toplumu konusu); Cumhuriyet tarihinin genel değerlendirilmesi.

### **IE 446 Proje Mühendisliği Yönetimi (3 – 0) 3 – (4 AKTS)**

Proje ve Proje Yönetimi Tanımları; Proje ağıları, Kritik Yol Yöntemi (CPM) Temel olasılık kavramlarının gözden geçirilmesi; Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT); Zaman-maliyet dengesi; Kaynak Kısıtlı Proje Çizelgeleme: tek kaynak; Kaynak Kısıtlı Proje Çizelgeleme: çoklu kaynak; Proje İzleme ve Kontrol; Proje Yönetimi Yazılımı; Belirsizlik Altında Karar Verme; Proje Risk Analizi; Proje sunumları; Proje sunumları

### **MECE 408 Yenilikçi Mühendislik Tasarımı ve uygulaması (1 – 2) 2 – (3 AKTS)**

Tasarım: Yazılım / Donanım Geliştirme; Tasarım: Yazılım / Donanım Geliştirme; Tasarım: Yazılım / Donanım Geliştirme; Tasarım: Yazılım / Donanım Geliştirme; Tasarım: Yazılım / Donanım Geliştirme; Tasarım: Yazılım / Donanım Geliştirme; Proje Sunumu, Sistemi entegre etme ve test etme; Sistemi entegre etme ve test etme, Sistemi entegre etme ve test etme; Tasarım Doğrulama / Proje Raporu; Proje Raporu; Proje Raporu; Proje Sunumu

## Seçmeli Dersler

### **MECE 441 Kontrol Sistem Tasarımı + Laboratuvar (2 + 2) 3 – 5**

Bu derse kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımı anlatılarak giriş yapılacaktır. Genel tasarım süreci, kontrol problemlerinin teknik özelliklerinin anlaşılmasından, kontrol sistemlerinin gerçekleştirilmesine kadar olan adımları kapsayacak şekilde anlatılacaktır. Konular, temel kısıtları tanımlayarak kontrol problemi ve kontrol sisteminin modellenmesini kapsamaktadır. PID kontrolörünün tasarım yöntemleri sunulacaktır. Tek girişli tek çıkışlı sistemler için modele dayalı teknikler üzerinde anlatılacaktır. MIMO sistem analizi ve kontrol tasarımına bir giriş yapılacaktır.

### **MECE 475 Optiğe Giriş (3 + 0) 3 – 5**

Giriş: ışığın doğası, ışığın tarihi, parçacıklar ve fotonlar, elektromanyetik spektrum; Geometrik optiğin temelleri: Huygens prensibi, Fermat prensibi, kırılma ve yansıma, optik uzayları, Gaussian Optiği, Newton denklemleri, boylamsal büyüme, Nodal noktalar, Gaussian indirgemesi; Geometrik optiğin temelleri: Kalın ve ince mercekler, vertex mesafesi, İnce lens görüntüleme, Nesne görüntü eşleniği, afokal sistemler, paraksiyel optik, paraksiyel ışın tarama, açıklık ve durdurucular, uçta ve ana ışınlar, görüş alanı, sayısal açıklık ve F sayısı, Telsentriklik, odak derinliği; Optik sistemler: parity ve düzlem aynalar, prizma sistemleri, objektifler, odaklayıcı lensler, Kepler teleskopu, Alan lensleri, bağlı sistemler, Mikroskop ve aydınlatma sistemleri; Bozulma teorisi: Kromatik etkiler; Dağılma, Kromatik bozulma, Tek kromatik bozulma; ışınlar ve dalga cepheleleri; Bozulma teorisi: Eğrilik ve odak dışı, küresel bozulma ve odak dışı, Koma, astigmatizm, bozunum; Dalga denklemleri: tek boyutlu dalga denklemi, harmonik dalgalar, düzlem dalgalar, kompleks bir fonksiyon olarak harmonik dalgalar, küresel dalgalar, EM dalgalar, ışığın polarizasyonu; Işığın girişimi: İki hüzme girişimi, Young çift yarık deneyi, Newton halkaları; Kırınım: Fresnel kırınımı, Fresnel Kirchoff Kırınım integrali, Dairesel açıklıktan Fresnel kırınımı, Fresnel bölge katmanı; Kırınım: Fraunhofer kırınımı, Karesel ve dairesel açıklıklar, Çözünürlük; Holografi, Hologram temelleri, Beyaz ışık hologramı, Uygulamalar; Işığın modülasyonu, Düzgün olmayan ortamlar, İkincil harmonik üretimi, Elektro optik etkiler, Faraday etkisi, optik faz eşleniği; Işığın modülasyonu: Uzamsal ışık modülatörü, uygulamalar; Fourier optiği.

### **MECE 480 Sayısal Kontrol Teorisi ve Uygulamaları (2 + 2) 3 – 5**

Giriş: Dijital Kontrol Döngüsü; Ayrık Zamanlı Modelleme: Ayrıklaştırma ve z-Dönüşümü; Ayrık Zamanlı Modelleme: z-Transfer Fonksiyonu; Ayrık Zaman Analizi: Ayrık Zamanlı Sistemlerin Dinamik Davranışı; Ayrık Zaman Analizi: Kararlılık - Kök Yer Eğrisi; Dijital Denetleyici Sentezi: Kök Yer Eğrisi; Dijital Denetleyici Sentezi: Kutup Yerleşimi; Dijital Denetleyici Sentezi: Durum Geri beslemesi; Dijital Denetleyici Sentezi: Durum Gözlemcisi ve Bozan etkenler; Dijital Denetleyici Sentezi: Çoklu Örnekleme Zamanları ile Kontrol Döngüsü; Dijital Denetleyici Uygulaması: Pratik Etmenler; Yarı-Sürekli Kontrol: Sürekli Zamanlı Kontrolörlerin Ayrık Zamanlı Olarak Yaklaşık

Gösterimi; Yarı Sürekli Kontrol: Dijital Kontrol Döngüsünün Sürekli Zamanlı Olarak Yaklaşık Gösterimi; Yarı Sürekli Kontrol: Uygulama Örneği

### **MECE 491 Biyomekatronik (3 + 0) 3 – 5 AKTS**

Biyomekatroniğe Giriş; Duyargalar ve Dönüştürücüler, Hareketlendiriciler; Geri Besleme ve Denetim Sistemleri, Sinyal İşleme; Etkin ve Edilgen Protez Uzuvarlar; Görüntü Tabanlı Hareket Ölçüm Sistemi Tasarımı; Taşınabilir Hareket Ölçüm Sistemi Tasarımı; Yarı Etkin Diz Protezi Tasarımı; Diz Protezi Denetimi; İtme Cihazı ve İmplantı; Duyu İkamesi ve Görme Protezleri; Kalp Değişirme; Solunum Cihazları.

### **MECE 492 Mekatronik Mühendisliğinde Ölçüm Yöntemleri (3 + 0) 3 – 5 AKTS**

Ölçüm tekniklerine giriş; Ölçme, tanımlama, inceleme ve değerlendirme; İnsan hareketinin ölçümü, Sinyal işleme; Kinematik İnceleme, Taşınabilir ölçüm sistemleri; İnsan vücudunu ölçme bilimi; Kinetik: Kuvvetler ve Kuvvet Momentleri; Mekanik İş, Enerji ve Güç; Üç boyutlu kinematik ve kinetik; İnsan hareketinin bireşimi; Kas mekanği; Kas hareketlerini incelemeye yönelik elektromiyografi; Biyomekanik hareket birliktelikleri

### **MECE 493 Biyomedikal Enstrümantasyon (3 + 0) 3 – 5 AKTS**

Tıbbi enstrümantasyonun temel kavramları; Temel duyargalar ve çalışma ilkeleri, Yükselteçler ve sinyal işleme; Biyopotansiyellerin kaynağı, Biyopotansiyellerin kaynağı; Biyopotansiyel elektrotlar; Biyopotansiyel yükselteçler; Kan basıncı ve sesi; Kan akışının ve hacminin ölçümü; Solunum sisteminin ölçümü; Kimyasal biyoduyargalar; Klinik laboratuvar enstrüman asyönü; Tıbbi görüntüleme sistemleri; Elektriksel güvenlik

### **MECE 494 Özerk Hareketli Robotlar (3 + 0) 3 – 5 AKTS**

Giriş; Devinim, Bacaklı Gezici Robotlar; Tekerlekli Gezici Robotlar, Havada Gezici Robotlar; Gezici Robot Kinematığı, Gezici robotun manevra kabiliyeti, çalışma alanı ve hareket denetimi; Algılama, Bilgisayarlı görmenin temelleri; Görüntü işleme ve öznelik çıkarımının temelleri; Uzaklı verisine dayalı yer tanıma ve öznelik çıkarımı; Gezici robotun konumlandırılması; Olasılıksal Harita Tabanlı Konumlandırma; Konumlandırma sistemlerinin diğer örnekleri. Özerk olarak harita oluşturma; Planlama ve Yönlendirme, Yol Planlama; Engelden kaçınma, Yönlendirme mimarileri