

Çankaya Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Ders Kataloğu

MECE 508 Optiğe Giriş (3 0 3) 7.5 AKTS

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, marjinal 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 512 Lazer Makine İşleme (3 0 3) 7.5 AKTS

Işık kaynaklarının temel prensipleri: LED ve LAZERLER ve üretim sistemlerinde kullanımları, Lazer güvenliği ve çalışma yerinde gereklilikleri, Lazer türleri: CO2 lazerlerin çalışma prensipleri ve makinede uygulamaları, Lazer türleri: YAG lazerlerin çalışma prensipleri ve makinede uygulamaları, Lazer türleri: Excimer lazerlerin çalışma prensipleri ve makinede uygulamaları, Lazer türleri: Femto darbeleri lazerlerin çalışma prensipleri ve makinede uygulamaları, Lazer makine uygulamaları: Kaynak, Delme, Kesme, Lazer makine uygulamaları: Sertleştirme, Kaplama, Sıkıştırma, Lazer mikro makine uygulamaları: Lazer madde etkileşimi (plasma oluşumu v.b.), Lazer mikro makine uygulamaları: Aktif ve Pasif fotonik aletler ve lazer yazmalı dalga klavuzu, Lazer mikro makine uygulamaları: Çok hızlı lazer yazma, kaynak ve birleştirme, Lazer mikro makine uygulamaları: Uzamsal ve zamansal adaptif hüzme mühendisliği, Makinede Lazer hüzme şekillendirme teknikleri, Lazer makinede işletme konuları(Fiyat, Düzenlemeler, güvenlik. v.b.)

MECE 522 Küçük Boyutlu Mekatronik Parçalar için Çağdaş Üretim Teknikleri (3 0 3) 7.5 AKTS

Giriş, pres döküm, Pres döküm, hassas döküm, Toz metalurjisi ,Küçük parçalar için sac metal şekillendirme, delme/boşaltma, bükme, derin çekme, Küçük parçalar için talaşlı imalat uygulamaları: tormalama, delme, frezeleme, Su jeti ile kesme ,Kimyasal işleme, Elektrik Desarj İşlem (EDM), EDM ve tel erozyon ile kesme, Lazer ışını ile işlemler ,İyon ışını ile işleme, Alışılmamış kaynak yöntemleri (ultrasonik, lazer), Eklemeli imalat yöntemleri.

MECE 523 Deneyisel Gerilme Analizi (3 0 3) 7.5 AKTS

Elastisitenin temel kavramları, Gerinim ölçme metodları, Elektrik resistanslı gerinim ölçerler

Gerinim ölçer devreleri, Transduser tasarımı ve hata analizi, Kuvvet, tork ve basınç ölçümleri, Özel amaçlı gerinim ölçerler, rozet analizi, Fotoelastik ölçümler, Sanayi uygulamaları Dönem projesi sunumu.

MECE 524 Akıllı Ulaşım Sistemlerinde Kontrol Metotları (3 0 3) 7.5 AKTS

Akıllı kontrol sistemlerine giriş, tarihçe, temel kontrol kavramlarının gözden geçirilmesi
Sistem Modelleme ve Durum Uzayı Gösterimi, Lyapunov kararlılık teorisi, sistem kararlılığı türleri ve uygulamaları, Adaptif Kontrol – Temel İlkeler, Model Referanslı Adaptif Kontrol (MRAC), MRAC yapısı, uyum yasaları, uygulama örnekleri, Kendini Ayarlayan Sistemler (Self-Tuning Regulators), Parametre tahmini, regresyon modelleri, tahmin tabanlı kontrol
Kestirimci Kontrol – Giriş Model Predictive Control (MPC) yapısına giriş, temel prensipler, örnek uygulamalar, Kestirimci Kontrol – Zamanla Kısıtlı Optimizasyon, MPC’de maliyet fonksiyonu, kontrol ufku, kısıtlı sistemlerde uygulama, Bulanık Kontrol – Giriş, Klasik bulanık mantık temelleri, bulanık kontrol sistemlerinin yapısı, Bulanık Kontrol – Tasarım ve Uygulama, Bulanık kontrol kuralları, üyelik fonksiyonları, uygulama örnekleri, Robust Kontrol – Temel Kavramlar Belirsizlik tanımları, sistem duyarlılığı, H_2 kontrolün temelleri, Robust Kontrol – H_∞ ve LMI Yöntemleri H_∞ kontrol tasarımı, LMI tabanlı yaklaşım, örnek sistem çözümü, Performans Analizi ve Karşılaştırma, Tüm yöntemlerin performans analizi, karşılaştırmalı simülasyonlar, Proje Sunumları ve Genel Değerlendirme, Öğrenci projelerinin sunumu, dersi özetleme, tartışma ve geri bildirim

MECE 531 Elastik-Plastik Gerilme Analizi (3 0 3) 7.5 AKTS

Gerilme-Gerinim kavramı, Gerilme-Gerinim bağıntıları, Plastik akış teoremleri, Eğilme-burulma düzlem gerilme ve düzlem gerinim, İzotropik gerinim pekleşmeli malzemeler için plastisite, Kinematik gerinim pekleşmesi ve zamana bağımlılık, Kristal kayma teorileri, Düzlemsel Gerilme Problemleri; dönen miller, Düzlemsel Gerilme Problemleri; dönen diskler, Düzlemsel Gerilme Problemleri; basınçlı kaplar, Düzlemsel Gerilme Problemleri; sıkı geçme bağlantıları, Düzlemsel Gerilme Problemleri; dönen tüpler, Proje sunumu

MECE 543 Bilgisayar Tümlşik İmalat Sistemleri (3 0 3) 7.5 AKTS

Bilgisayar tümlşik imalatın kapsamı (bir ürünün imalat safhaları), Bilgisayar teknolojisi, bilgisayar-imalat işlemi arayüzü/bağlantısı (mikroişlemci ve imalat sistemi ile haberleşmesi), Bilgisayar destekli işlem planlaması (elle ve bilgisayar destekli planlama, varyant ve jeneratif işlem planlaması yaklaşımları), Grup teknolojisi (kodlama, akış analizi), Esnek imalat sistemleri ve esnek imalat hücresi (yapı ve haberleşme), İmalatta bilgi akışı, bölgesel ağ sistemleri (LAN), İmalat sistemlerinin planlaması (tezgah ihtiyaç planlaması, simülasyon yaklaşımı)

MECE 544 Örüntü Tanıma (3 0 3) 7.5 AKTS

Örüntü Tanımaya Giriş, Özellik Tespiti, Sınıflandırma, Olasılık Teorisi, Koşullu Olasılık ve Bayes Kuralının Gözden Geçirilmesi, Karar Teorisi, ROC Eğrileri, Olabilirlik Oranı Testi, Doğrusal ve Karesel Ayırıcılar, Fisher Ayırıcı, Yeterli İstatistik, Eksik veya Gürültülü Özelliklerle Başa Çıkma

Özvektör ve Çok Doğrusal Analiz, Eğitim Yöntemleri, Maksimum Olabilirlik ve Bayesian Parametre Tahmini, Doğrusal Diskriminant/Perceptron Öğrenimi, Gradyan İnişe Göre Optimizasyon, K-En Yakın Komşu Sınıflandırması, Detekçi Vektör Makineleri Mixture Modeling, Expectation-Maximization, Denetimsiz Öğrenme, Kümeleme, Vektör Nicelme, K-araçları

MECE 566 Mekatronik Mühendisleri için Yapay Zeka (3 0 3) 7.5 AKTS

Giriş: Yapay Zeka Nedir? Etkenler ve Ortamlar, Ortamların Doğası, Etkenlerin Yapısı: Etken programları, Basit refleks etmenleri, Model tabanlı refleks etmenleri, Hedef tabanlı etmenler, Fayda tabanlı etmenler, Öğrenme etmenleri, Arama ile Sorunları Çözme, Çözüm Arama, Bilgisiz Arama Stratejileri, Bilgili (Sezgisel) Arama Stratejileri, Bilgi Tabanlı Etkenler, Muhakeme, Gelişmiş Arama Stratejileri, Birinci Dereceden Mantık, Basit Kararlar Alma, Öğrenme, Gözetimli Öğrenme, Gözetimsiz Öğrenme Güçlendirme Öğrenmesi, Optimizasyonun tanımı, Temel optimizasyon yöntemleri, Sinir Ağları, Genetik Algoritmalar, Genetik Programlama, Bulanık Mantık.

MECE 584 Robot Görme (3 0 3) 7.5 AKTS

Bilgisayar Görüntüsüne Giriş: İnsan görsel sistemi, makine görüntü sistemi ile karşılaştırma, Bilgisayar Görüntüsü, Endüstriyel Makine Görüntüsü ve Görüntü anlama, üretim ortamı bağlamında makine görü sisteminin bileşenleri, Aydınlatma ve sensörler: Aydınlatma ve ışık seviyelerinin kontrolü, Görüntü oluşumu - temel nesneler, kamera sensörleri - CCD, CMOS, kamera sensörlerinin özellikleri, Görüntü Edinimi: Örnekleme ve niceleme, Piksel arası mesafeler, bitişiklik kuralları. Görüntü edinimi donanımı, hız hususları, Dijital görüntü işleme: Dijital görüntünün temelleri, Nokta işlemleri- kontrast germe, eşikleme, görüntü ekleme, arka plan çıkarma ile gürültü bastırma. Mahalle işlemleri- evrişim, gürültü bastırma, Görüntü Bölümlendirmesi: Kenar algılama tekniklerine genel bakış: Gradyan ve fark tabanlı Operatörler-Roberts tahmin operatörleri, şablon eşleştirme, kenar uyumu, kenar algılamanın değerlendirilmesi, Görüntü Analizi: Giriş- inceleme, konum ve tanımlama, görüntü analiz teknikleri, şablon eşleştirme, istatistiksel desen tanıma sürecinin bileşenleri, Houghs dönüşümü tekniği, Robot programlama ve robot vizyonu: Robot programlama metodolojilerinin kısa bir incelemesi, homojen dönüşümler, robotik programlama dili- RCL: veri tipleri ve değişken bildirimleri, artematik ifade ifadeleri, çerçeve ifade ifadeleri, Görüntü algoritmaları: Uç kabloları tanımlamak için görüntü algoritmaları - ikili görüntü algoritması, gri tonlamalı görüntü algoritması, endüstriyel görüntüde yapılandırılmış ışık tekniği kullanılarak aktif menzil belirleme, Görüntü algoritmaları: Uç kabloları tanımlamak için görüntü algoritmaları - ikili görüntü algoritması, gri tonlamalı görüntü algoritması, endüstriyel görüntüde yapılandırılmış ışık tekniği kullanılarak aktif menzil belirleme, Üretimde makine görüşü: Görev türleri - kod tanıma, nesne tanıma, konum tanıma, eksiksizlik kontrolü, şekil ve boyut kontrolü, yüzey denetimi. Üretim türleri, değerlendirme türleri, Değer katan makine görüşü, Vaka Çalışmaları: Endüstrilere yönelik makine görüşü uygulamaları: Durum izleme, metroloji ve ölçüm, OCR ve OCV, Artırılmış gerçeklik, Gözetim.

MECE 547 Doğrusal Sistem Teorisi I (3 0 3) 7.5 AKTS

Doğrusal Uzak: alanlar, doğrusal bağımsızlık, Baz, doğrudan toplam ayrıştırma, normlu doğrusal uzaylar, yakınsama kavramları, Banach uzayı, Lineer Transformasyon: Null ve Range uzayları, matrix gösterimi, İç çarpımlar uzayı, Hilbert uzayı, ortogonalite uzayı, Projeksiyon teoremi, doğrudan toplam ayrıştırması, Projeksiyon teoremi, Hermitian matrisleri, Doğrusal cebir denklem sistemleri, Fourier serileri, Kare matris karakteristiği ve minimal polinomlar ile tanımlanan doğrusal transformasyon, Blok diyagonal form, Jordan kanonik form, Kare matris fonksiyonları.

MECE 548 Doğrusal Sistem Teorisi II (3 0 3) 7.5 AKTS

Difransiyel denklemler: çözümün varlığı ve tekilliği, Doğrusal difransiyel denklemler, çözümün kararlılığı, Değişken denklemler,periodik olarak zamana göre değişen difransiyel denklemler, Fark denklemleri, Dinamik sistemlerin gösterimi: Denklik, doğrusallık ve zamana

göre değişmezlik, Difransiyel sistem gösterimleri:İmpuls cevabı ve sistem fonksiyonu, Kararlılık (Lypunov kararlılık, sınırlı girdi sınırlı durum değişkeni kararlılığı, sınırlı girdi sınırlı çıktı kararlılığı), Algebrik denklik, daulite, Kontrol edilebilirlik, Gözlemlenebilirlik, Sistem Gösterimi, Kalman ayrışımı (kontrol edilebilir ve gözlemlenebilir kısımların ayrılması), Transform teknikleri.

MECE 587 Optimizasyon (3 0 3) 7.5 AKTS

Kanıt ve bazı notasyon yöntemleri. Vektör uzayları ve matrisler, Dönüşümler: Doğrusal dönüşümler, Özdeęerler ve Özvektörler, Ortogonal İzdüşümler, Kuadratik Formlar ve Matris Formları, Geometri'den Kavramlar: Doğrusal Segmentler, Hiperdüzlemler ve Doğrusal Çeşitler, Konveks kümeler, Komşular, Polifonlar ve Polyhedra, Calculus Dizileri ve Limitlerin Unsurları, Diferenslenebilirlik, Türev Matrisi, Farklılaşma Kuralları, Gradyantlar ve Tayler Serileri, Tek Boyutlu Arama Yöntemleri: Altın Kesit Arama, Fibonacci Araştırması, Newton Yöntemi, Secant Yöntemi, Çizgi Arama Yöntemleri Gradyan Yöntemleri: En Dik İniş Yöntemi, Gradyan Yöntemlerinin Analizi, Newton'un Yöntemleri: Levenberg-Marguardt Modifikasyonu, Konjugat Yönü Yöntemleri: Eşlenik Yönü ve Gradyant Algoritmaları, Yarı-Newton Yöntemleri: Ters Hessianın yaklaşık değerini bulma, Rank Bir Düzeltme Formülü, DFP ve BFGS algoritmaları, Kaczmarz'ın algoritması. $Ax=b$ denklemin genel olarak çözme, Genetik Algoritma: Kromozomlar ve Temsil Şemaları, Seçme ve Evrim, Doğrusal programlamaya giriş, Simplex Yöntemleri ve Dualite

MECE 588 Güç Elektronięi ve Elektriksel Sürücüler (3 0 3) 7.5 AKTS

Güç elektroniği ve elektrikli sürücülerin temelleri, Güç elektroniği elemanları ve özellikleri, AC-DC dönüştürücüler-Tek fazlı redresörler, Üç fazlı redresörler, DC-DC dönüştürücüler-Buck regülatörü, Boost ve Buck-Boost regülatörleri ve çalışma özellikleri, DC-AC dönüştürücüler (İnvertörler)-Tek fazlı invertörler, Üç fazlı invertörler ve PWM kontrol teknikleri, Elektrik makinelerinin temelleri ve çalışma prensipleri, DC makine kontrolü – farklı konfigürasyonlar, AC makine kontrolü - farklı yapılandırmalar, Elektrikli makine tahriklerinde kontrol yöntemleri, Matlab-Simulink kullanarak simülasyon çalışmaları

MECE 590 Seminer (0 0 0) 7.5 AKTS

Derse giriş ve seminer konularının seçimi, Literatür taraması ve analizi, Seminer raporunun taslağı, Danışmanın taslak raporu değerlendirmesi, Geri bildirimlere dayalı revizyonlar, Sunum teknikleri üzerine tartışma, Seminer sunumunun hazırlanması, Sözlü sınav için pratik oturumları, Seminer sunumunun teslimi, Geri bildirimlerin dahil edilmesi ve nihai raporun sunulması.

MECE 592 Proje (0 0 0) (15 AKTS)

Bilimsel proje nedir?, Temel kavramların tanımları, Bilimsel araştırma yöntemleri, Proje fikri bulma, TUBİTAK projeleri ve BAP projelerini inceleme, Problem tanımı bölümünün hazırlanması, Çalışmanın amacı bölümünün hazırlanması, Araştırma sorusu ve/veya hipotez bölümünün hazırlanması, Projede kullanılan yöntem ve metotlar bölümünün hazırlanması, Proje iş zaman planının hazırlanması, Özet ve sonuç yazımı, TUBİTAK, sanayi projeleri ve BAP projeleri hakkında bilgi, Proje ödevi sunumu

MECE 599 Tez (0 0 0) 60 AKTS

Tez sürecinin oryantasyonu ve genel bakışı, Araştırma problemini ve amacını anımlama, Araştırma sorularını ve/veya hipotezleri formüle etme, Teorik ve kavramsal çerçevenin oluşturulması, Literatür inceleme teknikleri ve referans yönetimi, araştırma tasarımı ve

metodoloji seçimi, Veri toplama araçlarının geliştirilmesi, Saha çalışması için etik inceleme ve hazırlık, Veri toplama süreci, Veri analizi teknikleri, Bulguların sunumu ve yorumlanması, Tartışma ve sonuç bölümlerini yazma, Akademik yazım, referanslama ve biçimlendirme, Tez savunma hazırlığı ve sunum pratiği