

Dersin Tanımı					
Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
ROBOTİK VE AKILLI SİSTEMLER	BME3114266	Güz Dönemi	3+0	3	6
Ön Koşul Dersleri	LİNEER CEBİR VE DİFERANSİYEL DENKLEMLER; PROGRAMLAMAYA GİRİŞ; LİNEER CEBİR; DİFERANSİYEL DENKLEMLER				
Önerilen Seçmeli Dersler	LİNEER CEBİR VE DİFERANSİYEL DENKLEMLER; PROGRAMLAMAYA GİRİŞ; LİNEER CEBİR; DİFERANSİYEL DENKLEMLER				
Dersin Dili	İngilizce				
Dersin Seviyesi	Lisans				
Dersin Türü	Programa Bağlı Seçmeli				
Dersin Koordinatörü	Dr.Öğr.Üye. Elif HOCAOĞLU				
Dersi Verenler	Dr.Öğr.Üye. Elif HOCAOĞLU, Dr.Öğr.Üye. Cihan Bilge KAYASANDIK				
Dersin Yardımcıları					
Dersin Amacı	"Robotik Uyg. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi " dersinde, robotik sistemlerin tasarımı, geliştirilmesi ve uygulamalarıyla ilgili geniş bir kapsama sahiptir. Ders, robotik sistemlerin temel bileşenlerine dair tarihsel bir bakışla başlar. Kinematik, dinamik, kontrol sistemleri ve sensörler gibi teorik temelleri ele alır. Öğrencilere yapay zeka ve makine öğrenmesini robotik sistemlere entegre etme yeteneği kazandırarak akıllı sistemlere yönelik önemli bir perspektif sunar. Ders, sensörler ve algılama konusundaki önemini vurgular, bilgisayar görüşü ve sensör birleştirme gibi konuları içerir. Ayrıca, etik düşünce ve işbirlikçi tasarım prensiplerine odaklanan insan-robot etkileşimini inceleyen bir bölüm içerir. İlgili uygulama alanlarını kapsayan ders, imalattan sağlığa kadar çeşitli endüstrilerde robotik uygulamalara gerçek dünya örnekleri sunar. Dersin disiplinler arası yapısı, robotiği diğer alanlarla nasıl bütünleştireceklerini anlamalarını ve projeler aracılığıyla el becerilerini geliştirmelerini sağlar, böylece öğrenciler robotik ve akıllı sistemlerin dinamik alanına hazır hale gelirler.				
Dersin İçeriği	Bu ders; Robotik ve Akıllı Sistemler Tanımı Robotik ve Akıllı Sistemlerin Kısa Tarihi Güncel Eğilimler ve Uygulama Genel Bakışı Robot Bileşenleri ve Türleri, Robotik uç işlevlerinin yönelimini açıklamak ve kontrol etmek için döndürme operatörlerini anlamak., Bir robotik sistemin pozisyonunu ve yönelimini birleşik matematiksel bir çerçevede temsil etmek için homojen dönüşümleri uygulamak., Bir robotun eklem değişkenleri verildiğinde robot uç etkileyicisinin pozisyonunu belirlemek için İleri Kinematik'in uygulanması, İstenen bir uç etkileyici pozisyon ve yönelimine ulaşmak için gerekli eklemdeğişkenlerini hesaplamak amacıyla Ters Kinematik problemlerinin çözülmesi, Hız kinematiği kavramı ve bu kavramı kullanarak bir robotik sistemdeki eklem hızları ile uç etkileyici hızları arasındaki ilişkiyi analiz etmektir, Robotik sistemlerin hareket denklemlerini Newton-Euler yöntemi kullanarak türetme. Bir robotik sistemdeki bireysel rijit cisimler için kütle, ağırlık merkezi ve atalet momenti dahil olmak üzere atalet özelliklerini hesaplamak. Tekrarları Newton-Euler algoritmasını kullanarak bir robotik manipülatörde hızları ve ivmeleri hesaplamak., Eklem kuvvetlerini ve torkları analiz etmek ve bunları dış kuvvetler, eklem ivmeleri ve atalet özellikleri terimleriyle ifade etmek. Newton-Euler yönteminin kullanarak robotik manipülatörlerin dinamik simülasyonlarının gerçekleştirilmesi, Lagrange denklemlerinin mekanik sistemlerin dinamiklerini açıklamadaki avantajlarının türetilmesi., Euler-Lagrange denklemleri kullanarak kısıtlamaların bulunduğu durumlardaki dinamik problemleri çözmek, örneğin kapalı çevrim kinematik yapıları. Dinamiklerin, Newton-Euler yöntemi ve Euler-Lagrange yöntemlerinin anlaşılmasını kritik olduğu gerçek dünya uygulamaları, Robotikte yapay zeka uygulamalarına giriş, Örneklem Teoremi, Temsil Teorisi ve Temsil sistemlerinin temel prensipleri, Tıbbi Sinyal İşleme, Sinyal Özellik Çıkarma yöntemleri, Bilgisayar Görüşüne Giriş, Görüntü Filtreleme ve temel filtre tasarımı, Görüntü işleme için özel filtreler, Yapay öğrenme tipleri, Lineer/Doğrusal Olmayan sınıflandırıcılar, Küçük veri analizi için doğrulama yöntemleri; konularını içermektedir.				
Dersin Öğrenme Kazanımları			Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri	
Robotikteki temel prensipleri, ana bileşenleri ve bunların robot sistemlerindeki rollerini ve aynı zamanda robotiğin tarihçesini, önemli kilometre taşlarını ve çığır açan gelişmeleri tanıır.			12, 2, 21, 9	A, D, E, F	
Bir robotik uç işlevcinin konumunu ve yönelimini (pozisyon ve yönelim) birleşik bir matematiksel çerçevede temsil etmek için döndürme operatörlerini ve homojen dönüşümleri uygular			12, 2, 21, 3, 9	A, D, E, F	
Bir robotun eklem değişkenleri verildiğinde robot uç etkileyicisinin pozisyonunu belirlemek için ileri kinematiğini, istenen bir uç etkileyici pozisyon ve yönelimine ulaşmak için gerekli eklemdeğişkenlerini hesaplamak amacıyla ters kinematik analizini, aynı zamanda hız kinematiği kavramını incelemek ve bir robotik sistemde eklem hızları ile uç etkileyici hızları arasındaki ilişkiyi analiz etmek için hız kinematiğini uygular.			12, 2, 21, 3, 9	A, D, E, F	
Bir robotik sistemdeki rijit cisimler için kütle, ağırlık merkezi ve eylemsizlik tensörü dahil olmak üzere atalet özelliklerini, ayrıca bir robotik manipülatörde hızları ve ivmeleri hesaplamak için yinelemeli Newton-Euler algoritmasını uygulayarak eklem kuvvet/tork denklemlerini çözer			12, 2, 21, 3, 9	A, D, E, F	
Euler-Lagrange yöntemini kullanarak robotik sistemlerin hareket denklemlerini türetilir.			12, 2, 21, 3, 9	A, D, E, F	
Akıllı bir sistem oluşturmak için doğru öğrenme tipini, yöntemini ve veri toplama özelliklerini belirler.			12, 2, 21, 3, 9	A, D, E, F	
Belirlenen veri türünün sonuçlarını yorumlama yeteneği ve doğru ön işleme ve son işleme tekniklerini tanıır.			2, 21, 3, 9	A, D, E, F	
Doğru bir doğrulama yöntemi uygular			10, 3, 9	A, D, F	
Veri analizi görevine dayalı olarak sonuçları, doğru desen analizi yöntemini ve gereksinimleri belirler.			2, 21, 9	A, D, F	
Öğretim Yöntemleri	10: Tartışma Yöntemi, 12: Problem Çözme Yöntemi, 2: Proje Temelli Öğrenme Modeli, 21: Benzetim/Simülasyon Tekniği, 3: Probleme Dayalı Öğrenme Modeli, 9: Anlatım Yöntemi				
Ölçme Yöntemleri	A: Klasik Yazılı Sınav, D: Sözlü Sınav, E: Ödev, F: Proje Görevi				
Ders Akışı					
Sıra	Konular	Ön Hazırlık			
1	Robotik ve Akıllı Sistemler Tanımı Robotik ve Akıllı Sistemlerin Kısa Tarihi Güncel Eğilimler ve Uygulama Genel Bakışı Robot Bileşenleri ve Türleri	Ders sunuları			
2	Robotik uç işlevlerinin yönelimini açıklamak ve kontrol etmek için döndürme operatörlerini anlamak.	Ders sunuları			
3	Bir robotik sistemin pozisyonunu ve yönelimini birleşik matematiksel bir çerçevede temsil etmek için homojen dönüşümleri uygulamak.	Ders sunuları			
4	Bir robotun eklem değişkenleri verildiğinde robot uç etkileyicisinin pozisyonunu belirlemek için İleri Kinematik'in uygulanması	Ders sunuları			
5	İstenen bir uç etkileyici pozisyon ve yönelimine ulaşmak için gerekli eklemdeğişkenlerini hesaplamak amacıyla Ters Kinematik problemlerinin çözülmesi	Ders sunuları			
6	Hız kinematiği kavramı ve bu kavramı kullanarak bir robotik sistemdeki eklem hızları ile uç etkileyici hızları arasındaki ilişkiyi analiz etmektir	Ders sunuları			

Ders Akışı		
Sıra	Konular	Ön Hazırlık
7	Robotik sistemlerin hareket denklemlerini Newton-Euler yöntemi kullanarak türetme. Bir robotik sistemdeki bireysel rijit cisimler için kütle, ağırlık merkezi ve atalet momenti dahil olmak üzere atalet özelliklerini hesaplamak. Tekrarları Newton-Euler algoritmasını kullanarak bir robotik manipülatörde hızları ve ivmeleri hesaplamak.	Ders sunuları
8	Eklemler kuvvetlerini ve torkları analiz etmek ve bunları dış kuvvetler, eklemler ve atalet özellikleri terimleriyle ifade etmek. Newton-Euler yöntemi kullanarak robotik manipülatörlerin dinamik simülasyonlarının gerçekleştirilmesi	Ders sunuları
9	Lagrange denklemlerinin mekanik sistemlerin dinamiklerini açıklamadaki avantajlarının türetilmesi.	Ders sunuları
10	Euler-Lagrange denklemleri kullanılarak kısıtlamaların bulunduğu durumlardaki dinamik problemleri çözmek, örneğin kapalı çevrim kinematik yapıları. Dinamiklerin, Newton-Euler yöntemi ve Euler-Lagrange yöntemlerinin anlaşılmasının kritik olduğu gerçek dünya uygulamaları	Ders sunuları
11	Robotikte yapay zeka uygulamalarına giriş	Ders sunuları
12	Örneklem Teoremi, Temsil Teorisi ve Temsil sistemlerinin temel prensipleri, Tıbbi Sinyal İşleme, Sinyal Özellik Çıkarma yöntemleri	Ders sunuları
13	Bilgisayar Görüşüne Giriş, Görüntü Filtreleme ve temel filtre tasarımı, Görüntü İşleme için özel filtreler	Ders sunuları
14	Yapay öğrenme tipleri, Lineer/Doğrusal Olmayan sınıflandırıcılar, Küçük veri analizi için doğrulama yöntemleri	Ders sunuları
Değerlendirme Yöntemleri		Sınava Katkısı
Ara Sınav		30
Genel Sınav		70

Kaynaklar
Robot Dynamics and Control, Spong, Vidyasagar, John Wiley and Sons, 1989. Corke, P. I., Jachimczyk, W., & Pillat, R. (2011). Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB (Vol. 73, p. 2). Berlin: Springer. Duda, R. O., & Hart, P. E. (2006). Pattern classification. John Wiley & Sons. Bishop, C. M., & Nasrabadi, N. M. (2006). Pattern recognition and machine learning (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: Springer. • MATLAB Control System Toolbox, SIMULINK (Code Examples) • Arduino (Built-in Examples) https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples