

DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U+L (saat/hafta)	Türü (Z / S)	Yerel Kredi	AKTS
Mikro/Nano Robotların Tasarım ve Karakterizasyonu	MSN 511	Güz	03+00+00	Seçmeli	3	7.5
Akademik Birim:	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Malzeme Bilimi ve Nanoteknolojide Yüksek Lisans (Disiplinlerarası) (Tezli)					
Öğrenim Türü:	Örgün Eğitim					
Ön Koşullar	-					
Öğrenim Dili:	İngilizce					
Dersin Düzeyi:	Yüksek Lisans					
Dersin Koordinatörü:	Ahmet Fatih Tabak					
Dersin Amacı:	Bu ders, MEMS/NEMS uygulamalarına odaklanarak Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Yüksek Lisans Programına kayıtlı lisansüstü öğrencilerine mikro/nano boyutlarda kullanılan robotik sistemleri öğretmek için tasarlanmıştır. Dersi tamamlayan öğrenciler, MEMS/NEMS uygulamaları için robotik sistemleri analiz edebilecek ve karakterizasyon çalışmaları yürütebileceklerdir.					
Dersin İçeriği:	Mikro Robotların Dinamik Modellenmesi; Temas Modelleme; Çerçeve Dönüşümleri; Rijit Cisim Rotasyonları; İleri ve Ters Kinematik; Mikro Manipülasyonlar; Mikro Tutucular (Piezoelektrik, Isıya Duyarlı); Mikro Cımbızlar (Optik, Akustik, Hidrodinamik); Malzemeler ve Biyoyumluluk					
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	<ul style="list-style-type: none">1- Bir mikro robotun kinematiğini modelleme becerisi2- Dokunsal temas ve temas kuvvetlerini modelleme becerisi3- Bir mikro robotun dinamiklerini modelleme becerisi4- Bir robotun ve/veya bir uç-efektörün yörüngesini simüle etme yeteneği5- Mikro robot için uygun malzemeleri seçebilme becerisi					
Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Yüz yüze eğitim, uygulamalı modelleme, simülasyon ve deney eğitimleri					

HAFTALIK PROGRAM

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	İlham: Böcekler ve tek hücreli organizmalar	MATLAB/SIMULINK Online Training
2	Vektör ve Matris İşlemleri, Katı Cisim Dinamiği Modellemesine Giriş	Proje # 1 Başlangıç
3	Çerçeveler, Çerçeve Döndürmeleri, Homojen Dönüşümler, Karmaşık Döndürmeler, Euler Açılıarı	
4	Kinematik Zincirler ve Mobil Robotlar	
5	İleri ve Ters Kinematik, Jacobian Matrisleri	
6	Açık Kinematik Zincirler için İleri Dinamik Modellemeye Giriş	Proje # 2 Başlangıç
7	Esnek Yapılar ve Akışkan-Elastik Cisim Etkileşimi	
8	Dokunsal Temaslı Mikromanipülasyon: Mikro Tutucular ve Mikro Kinematik Zincirler	
9	Mikro Robotikte Manyetik ve Akış Alanlarının Kullanımı	

10	Mobil Mikro Robotik için Dinamik Modellemeye Giriş	Proje # 3 Başlangıç
11	Temassız Mikromanipülasyon: Mikro Cımbız Sistemleri	
12	Temas/Çarpışma Tahmini için Yörünge Simülasyonları	
13	Biyoyumluluk: Mikro Robotik için Malzemeler ve Üretim Teknikleri	
14	Biyomedikal Mikro Robotik Uygulamalara Giriş	Final Projesi Başlangıç

Kadir Has Üniversitesi'nde bir dönem 14 haftadır, 15. ve 16. hafta sınav haftalarıdır.

ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

- 1) Micro-Nanorobotic Manipulation Systems and Their Applications. T. Fukuda, F. Arai, M. Nakajima, Springer, 2013. ISBN: 978-3-642-36390-0
- 2) Robot Dynamics and Control. Mark W. Spong, M. Vidyasagar, John Wiley & Sons, 1989. ISBN: 0-471-61243-X

DİĞER KAYNAKLAR

- 1) Nanotechnology for Hematology, Blood Transfusion, and Artificial Blood, 1st Edition. A. Denizli, T. A. Nguyen, R. Mariappan, M. Alam, K. Rahman, Eds., Elsevier Academic Press, 2022. ISBN: 978-0-128-23971-1
- 2) Handbook of Biomechatronics, 1st Edition. J. Segil, Ed, Elsevier Academic Press, 2019. ISBN: 978-0-12-812539-7
- 3) Foundation of Nanomechanics: From Solid-State Theory to Device Applications, A.N. Cleland, Springer, 2003. ISBN: 3-540-43661-8

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Yarıyıl İçi Çalışmaları	Sayı	Katkı Payı (%)
Katılım	14	-
Proje	3	60
Final Sınavı	1	40
Total:	18	100

İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

Etkinlikler	Sayısı	Süresi (saat)	Toplam İş Yüğü (saat)
Ders Saati	14	3	42
Proje	3	33	99
Final Sınavı	1	46.5	46.5
Toplam İş Yüğü (saat):			187.5

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

PROGRAM YETERLİLİKLERİ (PY) ve ÖĞRENME ÇIKTILARI (ÖÇ) İLİŞKİSİ

#	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8
OC1	2	2	2	2				2
OC2	2	2	2	2				2
OC3	2	2	2	2				2
OC4	2	2	2	2				2
OC5					2	1	3	2

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek