

# 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	Bahar	03+00+00	Zorunlu	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:	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"><li>1- Bir mikro robotun kinematiğini modelleme becerisi</li><li>2- Dokunsal temas ve temas kuvvetlerini modelleme becerisi</li><li>3- Bir mikro robotun dinamiklerini modelleme becerisi</li><li>4- Bir robotun ve/veya bir uç-efektörün yörüngesini simüle etme yeteneği</li><li>5- Mikro robot için uygun malzemeleri seçebilme becerisi</li></ul>					
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 Açılımları	
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
<b>Total:</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

## 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
<b>Toplam İş Yüğü (saat):</b>			<b>187.5</b>

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

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

#	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9
OC1									
OC2									
OC3									
OC4									
OC5									

**Katkı Düzeyi:** 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek