

# DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U+L (saat/hafta)	Türü ( Z / S )	Yerel Kredi	AKTS
Mikro Akışkanlar	MSN 515	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	Yok					
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 dünyada akışkanlar dinamiği analizini öğretmek için tasarlanmıştır. Dersi tamamlayan öğrenciler mikro kanalların içinde ve mikro nesnelerin etrafındaki akışları analiz edebilecek; kütle, momentum ve enerji korunumu ile akış modelleme ve tasarımı yapabilecektir.					
Dersin İçeriği:	Mikro Dünyada Momentum Taşınımı; Akışkan Kinematiki; Akışların Reolojisi; Mikro Dünyada Korunum Kanunları; Direnç Kuvveti Teorisi; Mikro/Nano Ölçekli Nesnelere için Sürüklenme ve Kaldırma Kuvvetleri; Potansiyel Akış; Yağlama Analizi; Mikro Kanal Akışları; Kılcal Etki; Ara Yüzeylerde Momentum ve Enerji Akışı; Mikro Dünyada Kararsızlıklar; İnsanlar, Böcekler ve Tek Hücreli Organizmalar için Biyoakışkanlar ve Biyohidrodinamik; Biyolojide Rastgele Yürüyüşler.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	<ul style="list-style-type: none"><li>1- Mikroorganizmalara ve mikro robotlara etki eden akışkan kuvvetlerini incelemek için direnç kuvveti teorisini kullanma becerisi</li><li>2- Stokes-akış yaklaşımı ile nano/mikro akışları analiz edebilme ve <math>Re</math> &amp; <math>Kn</math> &amp; <math>St</math> sayıları ile potansiyel akış analizi yapabilme</li><li>3- Mikro pompaları ve mikro valfleri mekanik verimle analiz edebilme</li><li>4- Newtonyen olmayan akışkanları biyomedikal ve biyo-taklit uygulamalarında modelleme becerisi</li><li>5- Mikro nesnelere ve mikro akışlar üzerinde ara yüzey olaylarını analiz edebilme</li></ul>					
Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Yüz yüze eğitim, uygulamalı modelleme, simülasyon ve deney eğitimleri					

## HAFTALIK PROGRAM

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Akışkan Kinematiki	MATLAB/SIMULINK Online Training
2	Mikro Ölçeklerde Korunum Kanunları	Proje # 1 Başlangıç
3	Mikro Ölçeklerde Taşınım Olayları	
4	Potansiyel Akış Modeli	
5	Direnç Kuvveti Teorisi	
6	Mikro/Nano Ölçekli Cisimlerde Sürüklenme ve Kaldırma Kuvvetleri	Proje # 2 Başlangıç
7	Mikro Kanal Akışları	
8	Ara Yüzlerde Enerji ve Momentum Transferi	
9	Mikro Pompalar	
10	Böcek ve Tek Hücreli Canlıların Hareketleri	Proje # 3 Başlangıç
11	Akışkan Reolojisi	
12	Biyo Akışkanlar ve İnsanlarda Biyohidrodinamik	

13	Biyomikroakışkan Uygulamaları	
14	Mikro Ölçeklerde Kararsızlıklar	Final Projesi Başlangıç

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

## ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

- 1) Physical Hydrodynamics, 2nd Edition. E. Guyon, J.-P. Hulin, L. Petit, C.D. Matescu, Oxford, 2015. ISBN: 978-0-19-870245-0
- 2) Mathematical Biofluidynamics. Sir J. Lighthill, SIAM, 1975. ISBN: 978-0-898710-14-4
- 3) Random Walks in Biology, New, Expanded Edition. Howard C. Berg, Princeton University Press, 1993, ISBN: 0-691-00064-6

## DİĞER KAYNAKLAR

- 1) Fundamentals of Fluid Mechanics, B. R. Munson & D. F. Young & T. H. Okiishi & W. W. Huebsch, John Wiley and Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39881-4
- 2) Fundamentals of Heat and Mass Transfer, F. P. Incropera & D. P. DeWitt, John Wiley and Sons, ISBN: 0-471-38650-2
- 3) Low Reynolds Number Hydrodynamics with Special Applications to Particulate Media. J. Happel, H. Brenner, Prentice Hall, Inc., 1965. ISBN: 978-90-247-2877-0

## 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