

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 nesnelere etrafındaki akışları analiz edebilecek; kütle, momentum ve enerji korunumu ile akış modelleme ve tasarımı yapabilecektir. | | | | | |
| Dersin İçeriği: | Mikro Dünyada Momentum Taşınımı; Akışkan Kinematiği; Akışların Reolojisi; Mikro Dünyada Korunum Kanunları; Direnç Kuvveti Teorisi; Mikro/Nano Ölçekli Nesnelere İçin 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 İçin Biyoakışkanlar ve Biyohidrodynamic; Biyolojide Rastgele Yürüyüşler. | | | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ): | <ul style="list-style-type: none">1- Mikroorganizmalara ve mikro robotlara etki eden akışkan kuvvetlerini incelemek için direnç kuvveti teorisini kullanma becerisi2- Stokes-akış yaklaşımı ile nano/mikro akışları analiz edebilme ve Re & Kn & St sayıları ile potansiyel akış analizi yapabilme3- Mikro pompaları ve mikro valfleri mekanik verimle analiz edebilme4- Newtonyen olmayan akışkanları biyomedikal ve biyo-taklit uygulamalarında modelleme becerisi5- Mikro nesnelere ve mikro akışlar üzerinde ara yüzey olaylarını analiz edebilme | | | | | |
| Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri | Yüz yüze eğitim, uygulamalı modelleme, simülasyon ve deney eğitimleri | | | | | |

HAFTALIK PROGRAM

| Hafta | Konular | Ön Hazırlık |
|-------|---|---------------------------------|
| 1 | Akışkan Kinematiği | 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 Biyohidrodynamic | |

| | | |
|----|---------------------------------|-------------------------|
| 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 |
| 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 | | | | 1 |
| OC2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 1 |
| OC3 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 1 |
| OC4 | | | | | 2 | 2 | 3 | 3 |
| OC5 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 1 |

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek