

# DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

| Dersin Adı                          | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Yarıyıl | T+U+L<br>(saat/hafta) | Türü (Z / S) | Yerel Kredi | AKTS |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|--------------|-------------|------|
| Mikroelektromekanik Sistemler       | MTE 415                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Güz     | 03+00+00              | Seçmeli      | 3           | 5    |
| Akademik Birim:                     | Mekatronik Mühendisliği Bölümü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                       |              |             |      |
| Öğrenim Türü:                       | Örgün Eğitim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                       |              |             |      |
| Ön Koşullar                         | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                       |              |             |      |
| Öğrenim Dili:                       | İngilizce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                       |              |             |      |
| Dersin Düzeyi:                      | Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                       |              |             |      |
| Dersin Koordinatörü:                | - -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                       |              |             |      |
| Dersin Amacı:                       | Bu ders mikroelektromekanik sistemler, mikro robotik ve mikro mekatronik temellerini öğretmek için tasarlanmıştır. Konu, mikro ölçekler için mekatronik sistem tasarımı, modelleme ve simülasyon kavramlarına ek olarak biyomimikri, mikroskopi ve enerji temini konularını da kapsayacaktır.                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                       |              |             |      |
| Dersin İçeriği:                     | Mikro ölçeklerde rijit cisim dinamiği, akışkanlar dinamiği, elektromanyetik, yapısal deformasyon, piezoelektrik etki ve optik manipülasyon, mikro robotik, MEMS üretiminde kullanılan malzemelerin özellikleri, MEMS üretim teknikleri, MEMS için enerji sağlama yöntemleri, mikroskopi yöntemleri, mikro sistem dinamiği için matematiksel modelleme ve mikro hareket kontrolü.                                                                                                                                                                               |         |                       |              |             |      |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):      | <ul style="list-style-type: none"><li>1- Mikro mekatronik sistemler için matematiksel modeller oluşturabilme becerisi</li><li>2- Mikro mekatronik sistemleri simüle edebilme becerisi</li><li>3- Belirli uygulamalar için basit mikro mekatronik sistemler tasarlama becerisi</li><li>4- Mikro mekatronik sistemler için hareket kontrol döngüleri oluşturabilme becerisi</li><li>5- Mikro mekatronik sistemlerin performansını optimize etme becerisi</li><li>6- Gerçek hayattaki görevler için çok ölçekli mekatronik sistemler tasarlama becerisi</li></ul> |         |                       |              |             |      |
| Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri | Yüz yüze eğitim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                       |              |             |      |

## HAFTALIK PROGRAM

| Hafta | Konular                                                                          | Ön Hazırlık             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Biyomimikri için İlham: Böcekler ve tek hücreli organizmalar nasıl hareket eder? |                         |
| 2     | Mikroelektromekanik Sistemlere (MEMS) Giriş: Malzemeler ve İmalat                |                         |
| 3     | Robotik: Referans, kuvvet ve hareketi tanımlama                                  | Matlab/Simulink'e Giriş |
| 4     | Mikro Robotiğe Giriş: Bağlı ve Bağılı Olmayan Sistemlerin Katı Cisim Dinamiği    |                         |
| 5     | MEMS için Elektrostatik ve Elektromanyetik                                       | Comsol'a Giriş          |
| 6     | MEMS için Akışkanlar Dinamiği ve Akışkan-Katı Etkileşimi                         |                         |
| 7     | Mikroskoplara Giriş: Optik ve Elektron Mikroskopları                             |                         |
| 8     | Mikromanipülasyon: Manyetik, Optik, Akustik ve Piezoelektrik Uygulamalar         | Proje: İlk Toplantı     |
| 9     | MEMS için Enerji Kaynakları                                                      |                         |
| 10    | Mikro Hareketi İzleme: MRI, Akustik ve PIV                                       |                         |
| 11    | Mikro Robotlar için Kompleks Analiz                                              |                         |

|    |                                                   |  |
|----|---------------------------------------------------|--|
| 12 | Mikro Robotlar için Kapalı Döngü Kontrolü         |  |
| 13 | Çok Ölçekli Robotik Sistemler ve Haptik Sistemler |  |
| 14 | Biyomedikal Mikro Robotiğe Giriş                  |  |

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

## ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

MEMS and Microsystems: Design, Manufacture, and Nanoscale Engineering, Tai-Ran Hsu, Wiley and Sons, Inc., ISBN: 978-0470083017  
Micro-Nanorobotic Manipulation Systems and Their Applications, Toshio Fukuda & Fumihito Arai, et al., Springer; ISBN: 978-3642363900

## DİĞER KAYNAKLAR

|  |
|--|
|  |
|--|

## DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

| Yarıyıl İçi Çalışmaları                   | Sayı      | Katkı Payı (%) |
|-------------------------------------------|-----------|----------------|
| Katılım                                   | 14        | -              |
| Proje                                     | 1         | 30             |
| Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar | 1         | 30             |
| Final Sınavı                              | 1         | 40             |
| <b>Total:</b>                             | <b>17</b> | <b>100</b>     |

## İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

| Etkinlikler                               | Sayısı | Süresi (saat) | Toplam İş Yüğü (saat) |
|-------------------------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| Ders Saati                                | 14     | 3             | 42                    |
| Proje                                     | 1      | 30            | 30                    |
| Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar | 1      | 30            | 30                    |
| Final Sınavı                              | 1      | 48            | 48                    |
| <b>Toplam İş Yüğü (saat):</b>             |        |               | <b>150</b>            |

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

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

|     |
|-----|
| #   |
| OC1 |
| OC2 |
| OC3 |
| OC4 |
| OC5 |
| OC6 |

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