# DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

| Dersin Adı | Kodu | Yarıyıl | T+U+L (saat/hafta) | Türü (Z / S) | Yerel Kredi | AKTS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Otomasyon Sistemleri | MTE 457 | Bahar | 03+00+00 | Seçmeli | 3 | 5 |

| | |
|---|---|
| Akademik Birim: | Mekatronik Mühendisliği |
| Öğrenim Türü: | Örgün Eğitim |
| Ön Koşullar | Yok |
| Öğrenim Dili: | İngilizce |
| Dersin Düzeyi: | Lisans |
| Dersin Koordinatörü: | - - |
| Dersin Amacı: | Bu dersin temel amacı, öğrencilere sağlık mühendisliğinde robotik sistemlere kapsamlı bir genel bakış sağlayarak bu alanda uzmanlık bilgisi ve yeni araştırma alanları geliştirmektir. Bu modül sayesinde öğrenciler ayrıca yeni tıbbi cihazların geliştirilmesiyle ilgili zorluklar ve bu süreci yönlendiren düzenlemeler hakkında bilgi edineceklerdir. |
| Dersin İçeriği: | Son zamanlarda tıbbi robotlar, tıbbi müdahalelerin kalitesini artırmak için tıpta çok önemli araçlar haline gelmiştir. Algılama teknolojileri ve robotik kontrol ile birlikte gelen çeşitli yetenekler cerrahi hassasiyeti büyük ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle, tüm müdahalelerde cerrahi hassasiyeti artırmak için yeni cerrahi ve tıbbi robotlar geliştirilmektedir. Da Vinci (Intuitive Surgical) ile başlayan trend, CMR Surgical'dan Verius ile devam etmekte ve Medtronic Hugo RAS sistemi son teknolojiyi geliştirmektedir. Bu derste, mevcut cerrahi robotların ortak özelliklerini son literatürü ve ticari cihazları inceleyerek araştıracağız. Kameralar, kuvvet/tork sensörleri ve kontrol stratejileri gibi bir cerrahi robot geliştirmek için gerekli olan teknolojiler tartışılacaktır. Ayrıca, teleoperasyon son COVID19 kriziyle birlikte çok önemli bir kavram haline gelmiştir. Uzaktan operasyon gerçekleştirebilmek, aşağıdaki gibi birçok avantajı beraberinde getirmektedir<br>Seyahat masraflarını azaltma, yetersiz hizmet alan bölgelere sağlık hizmeti sağlama gibi. Ayrıca, bulaşıcı bir hastalık durumunda her ikisini de koruyan cerrah ve hastayı ayırır. Teleoperasyon sistemleri ve ağ gereksinimleri bu ders sırasında tartışılacaktır. |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ): | • **1-** Farklı tıbbi robot türlerini ve bunların potansiyel uygulamalarını tanımlamak ve açıklamak<br>• **2-** Tıbbi robotik ile ilgili kinematik, dinamik ve kontrol alanlarındaki temel kavramları bilmek<br>• **3-** Hem minimal invaziv cerrahi hem de görüntü kılavuzlu müdahaleler için robotik yardım tasarlamak ve uygulamak için gerekli analitik ve deneysel becerileri geliştirmek<br>• **4-** Uygulamalı tıbbi robotik ve tıbbi robotik araştırmalarındaki son teknolojiye aşina olmak<br>• **5-** Robotiklerin sağlık hizmetlerinde oynayabileceği çeşitli rolleri anlamak<br>• **6-** Yeni bir tıbbi robot teknolojisi için ikna edici bir teklif oluşturmak |
| Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri | Dersler ağırlıklı olarak tartışmalara dayalıdır. Dersler çoğunlukla öğretim üyesi Yrd. Üyesi Alperen Acemoğlu tarafından yürütülecektir - ara sıra ziyaretçi konuşmacılar hariç. Her hafta öğrencilerden ilgili bir araştırma makalesi okumaları ve bu makale hakkında kısa bir rapor yazmaları istenecektir. Dönem sonunda, öğrencilerden belirli bir tıbbi robotik sistemin tasarımı ve kontrolü hakkında teknik bir makale yazmaları istenecektir. Makalede mekanik tasarım, malzemeler, sensörler, standart ekipman, kontrol yapısı, kontrol stratejileri, kontrol arayüzü, algılama ve karar verme stratejileri gibi tasarımın her yönü tartışılmalıdır. |

## HAFTALIK PROGRAM

| Hafta | Konular | Ön Hazırlık |
|---|---|---|
| 1 | Tıbbi robot teknolojisine giriş | |
| 2 | Temel kinematik kavramları | |
| 3 | Minimal İnvaziv Cerrahi | |
| 4 | Teleoperasyon | |
| 5 | İşbirlikçi manipülasyon | |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Görüntü Rehberliğinde Müdahaleler | |
| 7 | Tıbbi görüntüleme yöntemleri (örn. MRI, US, X-ray, CT) | |
| 8 | Görüntü segmentasyonu ve modelleme | |
| 9 | İzleme cihazları, kalibrasyon | |
| 10 | Tıbbi robotikte güncel konular | |
| 11 | Tıbbi müdahalelerde sensör uygulamaları | |
| 12 | Kontrol Stratejileri | |
| 13 | Kullanıcı Arayüzü (UI) Artırılmış gerçeklik | |
| 14 | Minimal invaziv cerrahi eğitimi | |

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

## ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR


• Rao, P. P. (2018). Robotic surgery: new robots and finally some real competition!. World journal of urology, 36(4), 537-541.
• Rassweiler, J. J., Goezen, A. S., Klein, J., & Liatsikos, E. (2018). New Robotic Platforms. In Robotic Urology (pp. 3-38). Springer, Cham.
• Rassweiler, J., Binder, J., & Frede, T. (2001). Robotic and telesurgery: will they change our future?. Current opinion in Urology, 11(3), 309-320.
• Peters, B. S., Armijo, P. R., Krause, C., Choudhury, S. A., & Oleynikov, D. (2018). Review of emerging surgical robotic technology. Surgical endoscopy, 32(4), 1636-1655.


## DİĞER KAYNAKLAR

## DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

| **Yarıyıl İçi Çalışmaları** | **Sayı** | **Katkı Payı (%)** |
|---|---|---|
| Katılım | 14 | 10 |
| Sunum/Jüri | 1 | 30 |
| Dersle İlgili Sınıf Dışı Etkinlikler (okuma, bireysel çalışma vb.) | 10 | 30 |
| Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar | 2 | 30 |
| **Total:** | **27** | **100** |

## İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

| **Etkinlikler** | **Sayısı** | **Süresi (saat)** | **Toplam İş Yükü (saat)** |
|---|---|---|---|
| Ders Saati | 14 | 3 | 42 |
| Sunum/Jüriye Hazırlık | 1 | 30 | 30 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dersle İlgili Sınıf Dışı Etkinlikler | 10 | 2 | 20 |
| Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar | 2 | 29 | 58 |
| **Toplam İş Yükü (saat):** | | | **150** |

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

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

| # | PY1 | PY2 | PY3 | PY4 | PY5 | PY6 | PY7 | PY8 | PY9 | PY10 | PY11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OC1 | | | | | | | | | | | |
| OC2 | | | | | | | | | | | |
| OC3 | | | | | | | | | | | |
| OC4 | | | | | | | | | | | |
| OC5 | | | | | | | | | | | |
| OC6 | | | | | | | | | | | |

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