

## MODERN KONTROL SİSTEMLERİ

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ders Adı:                             | MODERN KONTROL SİSTEMLERİ                                                                                                                                                                               |
| 2  | Ders Kodu:                            | MAK6237                                                                                                                                                                                                 |
| 3  | Ders Türü:                            | Seçmeli                                                                                                                                                                                                 |
| 4  | Ders Seviyesi                         | Doktora                                                                                                                                                                                                 |
| 5  | Dersin Verildiği Yıl:                 | 1                                                                                                                                                                                                       |
| 6  | Dersin Verildiği Yarıyıl              | 1                                                                                                                                                                                                       |
| 7  | Dersin AKTS Kredisi:                  | 6.00                                                                                                                                                                                                    |
| 8  | Teorik Ders Saati (saat/Hafta)        | 3.00                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | Uygulama Ders Saati(saat/Hafta)       | 0.00                                                                                                                                                                                                    |
| 10 | Laboratuvar Ders Saati (saat/hafta) : | 0                                                                                                                                                                                                       |
| 11 | Dersin Önkoşulu:                      | Ön koşul bulunmamaktadır.                                                                                                                                                                               |
| 12 | Dersin Dili:                          | Türkçe                                                                                                                                                                                                  |
| 13 | Dersin Veriliş Şekli:                 | Yüz yüze                                                                                                                                                                                                |
| 14 | Dersin Koordinatörü:                  | Prof. Dr. ELİF ERZAN ERZAN TOPÇU                                                                                                                                                                        |
| 15 | Dersi Veren Diğer Öğretim Elemanları: | Doç. Dr. Gürsel ŞEFKAT                                                                                                                                                                                  |
| 16 | Koordinatör İletişim Bilgileri:       | Prof. Dr. Elif ERZAN TOPÇU<br>e-posta: erzan@uludag.edu.tr<br>Telefon: 0224 294 19 90<br>Adres: Bursa Uludağ Üniversitesi<br>Mühendislik Fakültesi<br>Makine Mühendisliği Bölümü<br>Görükle/BURSA       |
| 17 | Dersin WEB adresi:                    |                                                                                                                                                                                                         |
| 18 | Dersin Amacı:                         | Modern kontrol sistemleri konusunun ve işlevlerinin anlaşılmasını sağlayan temel bilgi ve beceriyi matematiksel bağıntılarla ve benzetim çalışmalarıyla inceleme ve ilgili konularda beceri kazandırmak |
| 19 | Dersin Mesleki Gelişime Katkısı:      | Modern Kontrol sistem tasarımı konusu ile ilgili temel kavramları ve tanımları öğrenir.                                                                                                                 |
| 20 | Dersin Öğrenme Kazanımları:           |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 1                                     | Modern Kontrol sistem tasarımı konusu ile ilgili temel kavramları ve tanımları öğrenir.                                                                                                                 |
|    | 2                                     | Kontrol sistemi tasarımı hakkında bilgi sahibi olur.                                                                                                                                                    |
|    | 3                                     | Kayan kipli kontrol, bulanık mantık, (Sliding Mode ve Fuzzy Control) vb. akıllı kontrol sistemleri hakkında bilgi sahibi olur.                                                                          |
|    | 4                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 5                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 6                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 7                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 8                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 9                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|    | 10                                    |                                                                                                                                                                                                         |
| 21 | Dersin İçeriği:                       |                                                                                                                                                                                                         |

| Hafta                                 | DERS İÇERİKLERİ                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | Teorik                                                                                           | Uygulama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1                                     | Modern kontrol sistemlerine giriş                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2                                     | Durum Uzayı Gösterimi                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3                                     | Doğrusal zamanla değişmeyen sistemler için durum uzayı modellerinin kurulması                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4                                     | Kontrol Edilebilirlik, Kararlılık ve gözlemlenebilirlik                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5                                     | Optimal Kontrol, LQR, Kompansatör tasarımı                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6                                     | Doğrusal zamanla değişmeyen sistemler için ileri ve geri beslemeli denetleyici tasarımı          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7                                     | Doğrusal zamanla değişmeyen sistemler için ileri ve geri beslemeli denetleyici tasarımı (devamı) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8                                     | Kök yer eğrileri ve frekans cevabı yöntemleri ile kontrolcü tasarımı                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9                                     | Yapay Sinir Ağları (YSA), Genetik Algoritmalar (GA)                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10                                    | Kayan kipli kontrolcü tasarımı                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 11                                    | Kayan kipli kontrolcü tasarımı (devamı) / Görüntü İşleme                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12                                    | Bulanık mantık kontrolcü tasarımı                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13                                    | Bulanık mantık kontrolcü tasarımı (devamı)                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 14                                    | Öğrenci ödev sunumları                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 22                                    | Ders Kitabı, Referanslar ve/veya Diğer Kaynaklar:                                                | Klasik ve Modern Kontrol Sistemi tasarımı, Yücel ERCAN Tobb, 2022.<br>Otomatik Kontrol, Sistem Dinamiği ve Denetim Sistemleri, İbrahim YÜKSEL, 12. Baskı, Dora 2021.<br>Dorf and Bishop "Modern Control Systems" 2008, 11. Baskı, Pearson Education Inc.<br>Modern Control Engineering. K. Ogata, Prentice Hall, 2002.<br>Otomatik Kontrol, Sistem Dinamiği ve Denetim Sistemleri, Çözümlü Problemleri, İbrahim YÜKSEL, Mesut ŞENGİRGİN, Gürsel ŞEFKAT, 4. Baskı, Dora 2016.<br>MATLAB ile Mühendislik Sistemlerinin Analizi ve Çözümü, İbrahim YÜKSEL, 5. Baskı, Dora 2017. |
| 23                                    | Değerlendirme                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI               |                                                                                                  | SAYISI KATKI YÜZDESİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ara Sınav                             |                                                                                                  | 1 20.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kısa Sınav                            |                                                                                                  | 0 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ödev                                  |                                                                                                  | 3 20.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Yıl Sonu Sınavı                       |                                                                                                  | 1 60.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Toplam                                |                                                                                                  | 5 100.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Yıl içi çalışmalarının Başarıya Oranı |                                                                                                  | 40.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                |                               |
|------------------------------------------------|-------------------------------|
| Finalin Başarıya Oranı                         | 60.00                         |
| Toplam                                         | 100.00                        |
| Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları | Sınav, ödev ve sunum          |
| <b>24</b>                                      | <b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b> |

| ETKİNLİK                                                | SAYISI | Süresi (Saat) | Toplam İş Yüğü (Saat) |
|---------------------------------------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| Teorik Dersler                                          | 14     | 3.00          | 42.00                 |
| Uygulamalı Dersler                                      | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme) | 14     | 3.00          | 42.00                 |
| Ödevler                                                 | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Projeler                                                | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Arazi Çalışmaları                                       | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Arasınavlار                                             | 1      | 0.00          | 0.00                  |
| Diğer                                                   | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Yarıyıl Sonu Sınavı                                     | 1      | 96.00         | 96.00                 |
| Toplam İş Yüğü                                          |        |               | 180.00                |
| Toplam İş Yüğü / 30 saat                                |        |               | 6.00                  |
| Dersin AKTS Kredisi                                     |        |               | 6.00                  |

| <b>25</b>                                                | <b>PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE<br/>DERS ÖĞRETİM KAZANIMLARI İLİŞKİSİ TABLOSU</b> |     |     |                |     |     |               |     |     |                 |      |      |                     |      |      |      |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----------------|------|------|---------------------|------|------|------|
|                                                          | PY1                                                                             | PY2 | PY3 | PY4            | PY5 | PY6 | PY7           | PY8 | PY9 | PY10            | PY11 | PY12 | PY13                | PY14 | PY15 | PY16 |
| ÖK1                                                      | 4                                                                               | 0   | 3   | 0              | 0   | 0   | 2             | 0   | 0   | 0               | 0    | 0    | 0                   | 0    | 0    | 0    |
| ÖK2                                                      | 4                                                                               | 0   | 2   | 0              | 0   | 0   | 2             | 0   | 0   | 0               | 0    | 0    | 0                   | 0    | 0    | 0    |
| ÖK3                                                      | 4                                                                               | 1   | 3   | 0              | 0   | 0   | 2             | 0   | 0   | 0               | 0    | 0    | 0                   | 0    | 0    | 0    |
| <b>ÖK: Öğrenme kazanımlar PY: Program yeterlilikleri</b> |                                                                                 |     |     |                |     |     |               |     |     |                 |      |      |                     |      |      |      |
| <b>Katkı Düzeyi:</b>                                     | <b>1 çok düşük</b>                                                              |     |     | <b>2 Düşük</b> |     |     | <b>3 Orta</b> |     |     | <b>4 Yüksek</b> |      |      | <b>5 Çok Yüksek</b> |      |      |      |