



## AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ DERS BİLGİ FORMU

|                                   |   |                                                                                                                                                                                                                           |            |             |   |               |   |             |   |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---|---------------|---|-------------|---|
| Dersin Adı                        |   | İleri Sayısal Kontrol                                                                                                                                                                                                     |            |             |   |               |   |             |   |
| Ders Kodu                         |   | EEE526                                                                                                                                                                                                                    |            | Ders Düzeyi |   | Yüksek Lisans |   |             |   |
| AKTS Kredi                        | 8 | İş Yüğü                                                                                                                                                                                                                   | 200 (Saat) | Teori       | 3 | Uygulama      | 0 | Laboratuvar | 0 |
| Dersin Amacı                      |   | Bu dersin amacı ileri sayısal kontrol sistemlerinin analiz ve tasarım metodlarını tanıtmaktır.                                                                                                                            |            |             |   |               |   |             |   |
| Özet İçeriğı                      |   | Sayısal kontrol sistemlerin tanıtılması, Z-dönüşümü, Ayırık zamanlı sistemlerin kararlılığı<br>Dijital kontrolör tasarımı, Durum uzayı ile tasarım, Polinomsal yaklaşım ile tasarım, Quadratik optimal kontrol sistemleri |            |             |   |               |   |             |   |
| Staj Durum                        |   | Yok                                                                                                                                                                                                                       |            |             |   |               |   |             |   |
| Öğretim Yöntemleri                |   | Anlatım (Takrir), Gösterip Yaptırma, Tartışma, Örnek Olay, Proje Tabanlı Öğrenme, Bireysel Çalışma, Problem Çözme                                                                                                         |            |             |   |               |   |             |   |
| Dersi Veren Öğretim Elemanı(ları) |   |                                                                                                                                                                                                                           |            |             |   |               |   |             |   |

### Ölçme ve Değerlendirme Araçları

| Araç                      | Adet | Oran (%) |
|---------------------------|------|----------|
| Ara Sınav (Vize)          | 1    | 30       |
| Dönem Sonu Sınavı (Final) | 1    | 30       |
| Ödev                      | 4    | 20       |
| Proje                     | 1    | 20       |

### Ders Kitabı / Önerilen Kaynaklar

|   |                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Digital Control Systems, Benjamin C. Kuo, Oxford University Press.                                                    |
| 2 | Discrete Time Control Systems , Katsuhiko Ogata, Prentice Hall.                                                       |
| 3 | Digital Control System Analysis and Design, Charles L. Phillips, H. Troy Nagle, Prentice Hall.                        |
| 4 | Digital Control of Dynamic Systems,3rd edition, Gene F. Franklin, J. David Powell, Michael L. Workman, Prentice Hall. |
| 5 | Digital Control Engineering Analysis and Design, M. Sam Fadali, Academic Press, 2009                                  |

| Hafta | Haftalara Göre Ders Konuları |                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Teorik                       | Z-dönüşümü, Fark denklemleri, Örnekleme ve Tutma, Darbe transfer fonksiyonu                                                                    |
| 2     | Teorik                       | Z-dönüşümü, Fark denklemleri, Örnekleme ve Tutma, Darbe transfer fonksiyonu                                                                    |
| 3     | Teorik                       | Ayrık zamanlı sistemlerin kararlılığı, Jury test, Routh Hurwitz kriteri, Nyquist kriteri, Bode diyagramı                                       |
| 4     | Teorik                       | Ayrık zamanlı sistemlerin kararlılığı, Jury test, Routh Hurwitz kriteri, Nyquist kriteri, Bode diyagramı                                       |
| 5     | Teorik                       | Dijital kontrolör tasarımı, Geri-faz tasarımı, İleri faz tasarımı, PID tasarımı                                                                |
| 6     | Teorik                       | Dijital kontrolör tasarımı, Geri-faz tasarımı, İleri faz tasarımı, PID tasarımı                                                                |
| 7     | Teorik                       | Durum uzayı ile tasarım, Ayrık zamanlı sistemlerin durum uzayı gösterimi, Durum uzayı denklemlerinin çözümü, Darbe transfer fonksiyonu matrisi |
| 8     | Ara Sınav (Vize)             | Arasınav                                                                                                                                       |
| 9     | Teorik                       | Durum uzayı ile tasarım, Ayrık zamanlı sistemlerin durum uzayı gösterimi, Durum uzayı denklemlerinin çözümü, Darbe transfer fonksiyonu matrisi |
| 10    | Teorik                       | Kontrol edilebilirlik, Gözlemlenebilirlik, Kutup yerleştirme ile tasarım                                                                       |
| 11    | Teorik                       | Kontrol edilebilirlik, Gözlemlenebilirlik, Kutup yerleştirme ile tasarım                                                                       |
| 12    | Teorik                       | Polinomsal yaklaşım ile tasarım, Diophantine denklemi, Polynomial denklem yaklaşımı ile kontrolör tasarımı, model uyumlu kontrolör tasarımı    |
| 13    | Teorik                       | Polinomsal yaklaşım ile tasarım, Diophantine denklemi, Polynomial denklem yaklaşımı ile kontrolör tasarımı, model uyumlu kontrolör tasarımı    |
| 14    | Teorik                       | Quadratik optimal kontrol sistemleri, Quadratik optimal kontrol, Durum uzayı quadratik optimal kontrol                                         |
| 15    | Teorik                       | Quadratik optimal kontrol sistemleri, Quadratik optimal kontrol, Durum uzayı quadratik optimal kontrol                                         |



|    |                              |              |
|----|------------------------------|--------------|
| 16 | Dönem Sonu Sınavı<br>(Final) | Final Sınavı |
|----|------------------------------|--------------|

**Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş Yükü Hesabı (Ortalama Saat)**

| Etkinlik                                             | Adet | Ön Hazırlık | Etkinlik Süresi | Toplam İş Yükü |
|------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------|----------------|
| Kuramsal Ders                                        | 14   | 4           | 3               | 98             |
| Ödev                                                 | 4    | 10          | 3               | 52             |
| Proje                                                | 1    | 11          | 3               | 14             |
| Ara Sınav                                            | 1    | 15          | 3               | 18             |
| Dönem Sonu Sınavı                                    | 1    | 15          | 3               | 18             |
| Toplam İş Yükü (Saat)                                |      |             |                 | 200            |
| Yuvarla [Toplam İş Yükü (saat) / 25*] = AKTS Kredisi |      |             |                 | 8              |

\*25 saatlik iş yükü 1 AKTS olarak kabul edilmektedir.

**Dersin Öğrenme Çıktıları**

|   |                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Dijital kontrol sistemlerinin temel kavramlarını öğrenmek   |
| 2 | Ayrık zamanlı sistemlerin durum uzayı denklemlerini çözmek  |
| 3 | Sayısal kontrol sistemlerinin kararlılık analizini öğrenmek |
| 4 | Dijital kontrolör tasarımını öğrenmek                       |
| 5 | Kuadratik optimal kontrol sistemlerini öğrenmek             |

**Program Çıktıları (Elektrik - Elektronik Mühendisliği Yüksek Lisans Programı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu bilgileri kullanarak sorunları çözümlayebilme                                                                                   |
| 2 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği'nin ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler üretebilme   |
| 3 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği ile ilgili uzmanlık gerektiren sorunların çözümü için yeni yaklaşımlar geliştirebilme, sorumluluk alarak çözüm üretebilme ve uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme   |
| 4 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği'nde edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme                                                                                             |
| 5 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği'ndeki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını ulusal veya uluslararası gruplara, yazılı, sözlü ve görsel biçimde aktarabilme                                                               |
| 6 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme. |
| 7 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği ile ilgili konularda uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme                                                              |

**Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi 1:Çok Düşük, 2:Düşük, 3:Orta, 4:Yüksek, 5:Çok Yüksek**

|     | ÖÇ1 | ÖÇ2 | ÖÇ3 | ÖÇ4 | ÖÇ5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PÇ1 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ2 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ3 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ4 | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   |
| PÇ5 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |
| PÇ6 | 4   | 4   | 4   | 4   | 5   |
| PÇ7 | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   |

