

ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ELEKTRİK VE BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
DERS TANIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyılı	T+U Saat	Kredisi	AKTS
NONLİNEER KONTROL	ECE-576	GÜZ-BAHAR	3 + 0	3	10

Ön Koşul Dersleri Yok

Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Dili	İngilizce
Dersin Koordinatörü	Yrd. Doç. Dr. Günyaz Ablay
Dersi Verenler	Yrd. Doç. Dr. Günyaz Ablay
Dersin Yardımcıları	Yok
Dersin Amacı	Kontrol mühendisliği çalışmalarında ihtiyaç duyulan nonlinear kontrol tasarım araçlarını öğrenmek anlamak ve uygulamaktır.
Dersin Öğrenme Çıktıları	<ul style="list-style-type: none">Nonlinear sistemlerin temel özelliklerini öğrenmekKararlılık kavramını, özellikle Lyapunov kararlılık teoremini, öğrenmekGeribesleme ile doğrusallaştırma ile nonlinear kontrol tasarımını öğrenmekDayanıklılık kontrol kavramını ve tasarımını öğrenmekİntegral kontrol, kazanç ayarlama ve kayan kipli kontrol metodlarının temellerini öğrenmekNonlinear sistem analizi ve kontrol tasarımında kullanılacak yazılım araçlarını öğrenmek
Dersin İçeriği	<ul style="list-style-type: none">Lineer kontrol sistemlerinin gözden geçirilmesi,Nonlinear sistemlere giriş,İkinci ve yüksek dereceden sistemler,Denge noktalarının kararlılığı,Giriş-çıkış ve giriş-durum kararlılığı,Nonlinear formlar,Geribeslemeli kontrol ile kararlılık,Dayanıklılık kontrol tasarımı,Referans takibi problemleri için geribeslemeli kontrol,Gözleyici tasarımı,İntegral kontrol,Pasif sistemler.

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	<ul style="list-style-type: none">Lineer kontrol sistemlerinin gözden geçirilmesi: PID kontrolör, durum geribeslemeli kontrol, dc motor modelleme ve kontrol	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
2	<ul style="list-style-type: none">Nonlinear sistemlere giriş: Nonlinear modelleme, çeşitli model örnekleri	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
3	<ul style="list-style-type: none">İkinci ve yüksek dereceden sistemler: durum-uzay diyagramı, çoklu denge noktaları, limit çevrim, çatallanma diyagramları	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
4	<ul style="list-style-type: none">Denge noktalarının kararlılığı: Doğrusallaştırma, Lyapunov kararlılık metodu, zamanla değişen sistemler, bozucu içeren sistemler	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
5	<ul style="list-style-type: none">Giriş-çıkış ve giriş-durum kararlılığı: son sınır, giriş-çıkış kararlılığı, giriş-durum kararlılığı, küçük kazanç teoremi	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
6	<ul style="list-style-type: none">Nonlinear formlar: Normal form, kontroledilebilir form, gözlemlenebilir form, çıkış geribesleme formu, diğer geribeslemeli formlar	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
7	<ul style="list-style-type: none">Geribeslemeli kontrol ile kararlılık: Doğrusallaştırma ile kontrol, durum geribesleme ile doğrusallaştırma, kontrol Lyapunov fonksiyonları, çıkış durum geslemeli kontrol, integral geri adımlama ile kontrol	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
8	<ul style="list-style-type: none">Ara Sınav	
9	<ul style="list-style-type: none">Dayanıklılık kontrol tasarımı: Kayan kipli kontrolün temelleri, Lyapunov yeniden tasarlama, geri adımlama ile kontrol	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
10	<ul style="list-style-type: none">Referans takibi problemleri için geribeslemeli kontrol: durum	Ders notları ön hazırlık için

	geribeslemeli kontrol, kayan kipli kontrol, noktadan-noktaya geçiş	verilecektir.
11	• Gözleyici tasarımı: Doğrusallaştırma ve doğrusal gözleyiciler, Kalman filtresi, Nonlinear gözleyiciler	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
12	• İntegral kontrol: Doğrusallaştırma ile intgeral kontrol tasarımı, integral kayan kipli kontrol	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
13	• Pasif sistemler: Hafızasız sistemler, positive reel transfer fonksiyonları, geribeslemeli sistemler, Daire ve Popov kriterleri	Ders notları ön hazırlık için verilecektir.
14	• Final Sınavı	

KAYNAKLAR	
Ders Notu	Bu derse ait ders notları ve slaytlar
Diğer Kaynaklar	<p>Ders Kitabı: Hassan K. Khalil, <i>Nonlinear Systems</i>, Prentice Hall, 2013.</p> <p>Yardımcı Kitaplar:</p> <ol style="list-style-type: none"> J.J. Slotine and W. Li, <i>Applied Nonlinear Control</i>, Prentice Hall, 1991. H.J. Marquez, <i>Nonlinear Control Systems</i>, John Wiley & Sons, 2003.

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Bu derse ait ders notları, slaytlar, ve makaleler
Ödevler	Her hafta işlenen konu ile ilgili 1 ödev verilecektir.
Sınavlar	1 Ara Sınav ve 1 Final Sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALAR	SAYISI	KATKI PAYI
Ara Sınav	1	20
Ödevler	14	25
Küçük sınav (quiz)	14	25
TOPLAM		70
Yılıçının Başarıya Oranı		70
Finalin Başarıya Oranı	1	30
TOPLAM		100

Ders Kategorisi	
Temel Bilimler ve Matematik	%30
Mühendislik Bilimleri	%70
Sosyal Bilimler	%0

DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ						
No	Program Yeterlilikleri	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerinin ileri araştırmada kullanma becerisi					X
2	Mühendislik problemlerini çözebilecek özgün bir sistemi analiz etme, tasarlama ve/veya gerçekleştirme becerisi					X
3	Uzmanlık alanındaki araştırmalar için gerekli olan yazılım, donanım ve modern ölçüm araçlarını kullanma becerisi					X
4	Bağımsız araştırma planlama ve detaylandırarak yapabilme becerisi					X
5	Literatür takibi, teknik sunu yapma ve dinleme ve akademik düzeyde makale yazabilme becerisi					X
6	Yenilikçi ve sorgulayıcı düşünüp, özgün yollar bulabilme becerisi					X

*1'den 5'e kadar artarak gitmektedir.

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlikler	Etkinlikler	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14x toplam ders saati)	14	3	42

Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	4	56
İnternette tarama, kütüphane çalışması	14	5	70
Sunum	1	5	5
Ödevler	14	5	70
Arasınavlار	1	27	27
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	30	30
Toplam İş Yüğü			300
Toplam İş Yüğü / 30			300/30
Dersin AKTS Kredisi			10