Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Kontrol Sistemleri	KOM3751	3	7	3	0	0

Önkoşullar	Yok

Yarıyıl	Güz

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
Ders Kategorisi	Temel Meslek Dersleri
Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze

Dersi Sunan Akademik Birim	Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü
Dersin Koordinatörü	Şeref Naci Engin
Dersi Veren(ler)	Levent Ucun, Yavuz Eren, Buse Tacal Ucun
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	Bu dersin amacı, öğrencilere kontrol sistemlerinin teorik ve pratik altyapısını tanıtmaktır. Bu ders öğrencilere lineer dinamik sistemlerin, modelleme ve kontrol ilkelerinin temelini sunacaktır. Ayrıca, birinci, ikinci ve yüksek mertebeden sistemlerin, geçici ve kalıcı hal cevaplarının, performans ölçütlerinin, kararlılık analizinin ve kalıcı hal hatalarının ayrıntılarının verilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilere, PID kontrolör ve faz kompansatör tasarımında köklerin yer eğrisi tekniklerinden nasıl yararlanacakları sunulacaktır. Pratik denetleyici tasarımı ve PID katsayı ayarlama hususları, tipik uygulama sorunları ile birlikte ele alınacaktır. Bode ve Nyquist çizimlerini içeren frekans cevabı tekniklerine giriş ve bunların kararlılık analizlerinde kullanımı konuları işlenecektir.
Dersin İçeriği	Geri Beslemeli Kontrol Sistemlerine Giriş; Durum Uzayında Dinamik Sistem Modelleme; Transfer Fonksiyonları, Kutup ve Sıfırlar; Birinci, İkinci ve Yüksek Mertebeli Sistemlerin ve Sıfırı Olan Sistemlerin Zaman Cevabı; Blok Diyagramları; Geri Beslemeli Sistemlerin Özellikleri; Klasik 3 Terimli Kontrolcüler (P, I, D Terimlerinin Etkileri); Kararlılık Tanımları ve Analizi; Hassasiyet (Duyarlık) Analizi; Routh-Hurwitz Kararlılık Ölçütü; Kalıcı Hal Hatası Analizi; Köklerin Yer Eğrisi Yöntemiyle Analiz; Köklerin Yer Eğrisi Yöntemiyle PI, PD ve PID Kontrolcülerinin Tasarımı; Köklerin Yer Eğrisi ile Geri-Faz (Lag), İleri-Faz (Lead) ve İleri-Geri-Faz (Lead-Lag) Kompansatörlerinin Tasarımı; Kontrolcü ve Kompansatörlerin Fiziksel Gerçekleştirilmesi; PID Kontrolcülerinin Uygulamada Karşılaşılan Problemleri; İntegral Yığılması (Sarması); Ziegler-Nichols Yöntemi ile PID Katsayılarının Ayarlanması; Frekans Cevabı Teknikleri; Bode Genlik ve Faz Eğrilerinin Çizimleri; Nyquist Kararlılık Kriteri; Cauchy Argüman Kuralı; Nyquist Eğrilerinin Çizimi; Nyquist ve Bode Eğrileri Metodu ile Kararlılık Analizi ve Kararlılık Payları.
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciler temel kontrol mühendisliği problemlerini tanımlayabilir, analiz edebilir ve onları çözebilir.
2	Öğrenciler kontrol sistemlerini zaman ve frekans tanım bölgelerinde matematiksel olarak temsil edebilir.
3	Öğrenciler sistem denklemlerini durum değişkenleri formunda ve s-düzleminde ifade edebilir ve çözebilir.

4	Öğrenciler kapalı çevrim kontrol sistemlerinin geçici hal, kalıcı hal ve kararlılık özelliklerini analiz edebilir.
5	Öğrenciler klasik PID kontrol sistemlerinin tasarım ve analizi için köklerin yer eğrisi ve tabloya dayalı yöntemleri kullanabilir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Kontrol Sistemlerine Giriş	Ders notları web sayfasındadır.
2	Modelleme ve Geri Besleme Kontrol Sistemlerinin Tekrarı	Ders notları web sayfasındadır.
3	İkinci Mertebeden Sistemlerin, Yüksek Mertebeden Sistemlerin Zaman Cevabı-1	Ders notları web sayfasındadır.
4	İkinci Mertebeden Sistemlerin, Yüksek Mertebeden Sistemlerin Zaman Cevabı-2	Ders notları web sayfasındadır.
5	Blok Diyagramlar, Routh-Hurwitz ile Kararlılık Analizi	Ders notları web sayfasındadır.
6	Routh-Hurwitz ile Özel Durumlar için Kararlılık Analizi, Kalıcı Hal Hatası Analizi	Ders notları web sayfasındadır.
7	Kök Yer Eğrisi Özellikleri ve Çizimi, Kök Yer Eğrisi ve İyileştirilmesi	Ders notları web sayfasındadır.
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Kaskad ve Geri Beslemeli Kontrolörlerin Tasarımı için Kök Yeri Eğrisi Metodu	Ders notları web sayfasındadır.
10	PI, PD ve PID Kontrolörlerinin Tasarımı için Kök Yer Eğrisi Metodu	Ders notları web sayfasındadır.
11	Geri, İleri ve İleri-Geri Fazlı Kompansatör Tasarımı için Kök Yer Eğrisi Metodu	Ders notları web sayfasındadır.
12	Ziegler-Nichols kuralı ile PID ayarlaması, PID uygulamalarında pratik sorunlar	Ders notları web sayfasındadır.
13	Frekans Cevabı Tekniklerine Giriş, Analitik İfadeler	Ders notları web sayfasındadır.
14	Frekans Cevabı Çizimi (Bode Grafikleri ve Nyquist Diyagramları)	Ders notları web sayfasındadır.
15	Konu Tekrarı ve Uygulamaları	Ders notları web sayfasındadır.
16	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	2	60

Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu

Etkinlikler	**Sayı**	**Süresi (Saat)**	**Toplam İşyükü**
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			0
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	25	50
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	33	33
		Toplam İşyükü	195
		Toplam İşyükü / 30(s)	6.50
		AKTS Kredisi	7

Diğer Notlar	Yok