



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Kontrol Sistemleri	KOM3751	3	4	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)	Janset Daşdemir, Levent Uçun, Yavuz Eren
------------------	--

Asistan(lar)ı	Buse Tacal Uçun
---------------	-----------------

Dersin Amacı	<p>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 kompensatör 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.</p>
--------------	--

Dersin İçeriği	<p>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) Kompensatörlerinin Tasarımı; Kontrolcü ve Kompensatörlerin 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 Çizimi; Nyquist Kararlılık Kriteri; Cauchy Argüman Kuralı; Nyquist Eğrilerinin Çizimi; Nyquist ve Bode Eğrileri Metodu ile Kararlılık Analizi ve Kararlılık Payları.</p>
----------------	--

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	Dinamik Sistemlerin Modellenmesinin Gözden Geçirilmesi; Geri Beslemeli Kontrol Sistemlerine Giriş	Ders notları web sayfasındadır
2	Durum Değişkenleri Yöntemi, Sıfırların ve Kutupların Dinamik Cevap Üzerinde Etkileri; Birinci Mertebeden Sistemlerin Zaman Cevabı	Ders notları web sayfasındadır
3	İkinci Mertebeden Sistemlerin, Yüksek Mertebeden Sistemlerin ve Sıfırı Olan Sistemlerin Zaman Cevabı	Ders notları web sayfasındadır
4	Blok Diyagramları, Geri Beslemeli Sistemlerin Özellikleri, Klasik 3 Terimli Kontrolcüler (P, I, D Terimlerinin Etkileri)	Ders notları web sayfasındadır
5	Kararlılık Tanımı, Routh-Hurwitz Kararlılık Kriteri, Kalıcı Hal Hatası, Birim Geri-beslemeli Olmayan Sistemler için Kalıcı Hal Hatası, Bozucu Kaynaklı Kalıcı Hal Hatası	Ders notları web sayfasındadır
6	Köklerin Yer Eğrisinin Özellikleri, Kök Yer Eğrisinin Çizimi	Ders notları web sayfasındadır
7	Seri ve Geri Beslemeli Kontrolcüler için Kök Yer Eğrisi Metodu	Ders notları web sayfasındadır
8	Ara Sınav 1	NA
9	Hassasiyet Tanımı ve Hesabı, Kapalı Çevrim Transfer Fonksiyonunun Hassasiyeti, Kalıcı Hal Hatasının Hassasiyeti; Kutup Hassasiyeti	Ders notları web sayfasındadır
10	PI, PD ve PID Kontrolcülerinin 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	Kontrolcü ve Kompansatörlerin Gerçeklenmesi, PID Kontrolde Karşılaşılan Pratik Problemler, İntegral Yığılması, Ziegler-Nichols Yöntemi ile PID Katsayılarının Ayarlanması	Ders notları web sayfasındadır
13	Frekans Cevabı, Bode Eğrisinin Çizimi, Nyquist Kararlılık Kriterleri, Cauchy'nin Argüman Prensipli, Nyquist Eğrisinin Çizimi	Ders notları web sayfasındadır
14	Nyquist ve Bode Eğrileri Yöntemi ile Kararlılık Analizi ve Kararlılık Payları (Kazanç ve Faz Payları).	Ders notları web sayfasındadır
15	Final	Textbook (Ch. 7)

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		

Ödev	2	30
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	30
Final	1	40
<b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>		60
<b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>		40
<b>TOPLAM</b>		100

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
<b>Etkinlikler</b>	<b>Sayı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İşyükü</b>
Ders Saati	13	3	39
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	13	2	26
Derse Özgü Staj			
Ödev	2	10	20
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	12	12
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
<b>Toplam İşyükü</b>			117
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			3.90
<b>AKTS Kredisi</b>			4

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----