



ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ(İNG)

EE302 CONTROL SYSTEMS					
Yarıyıl	Kodu	Adı	T+U	Kredi	AKTS
6	EE302	CONTROL SYSTEMS	3	0	5

Öğretim Türü	Dersin Dili	Dersin Düzeyi	Dersin Staj Durumu	Dersin Türü
Örgün Öğretim	İngilizce	Fakülte	Yok	Zorunlu

Bölümü/Programı	Ön Koşul	Dersin Koordinatörü	Dersi Veren	Dersin Yardımcıları
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ(İNG)	(EE208)	Prof.Dr. İlyas ÇANKAYA https://avesis.aybu.edu.tr/icankaya il yas.cankaya@aybu.edu.tr	Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Koray Gültekin https://avesis.aybu.edu.tr/gkgulteakin gkgulteakin@aybu.edu.tr	Yok

Dersin Amacı :

Öğrenciler kontrol sistemlerinin temel kavramları, matematiksel modellenmesi, sistem analizi ve kararlılık değerlendirmesi hakkında teorik bilgi ve pratik beceriler kazandırmak; geri beslemeli kontrol sistemlerini analiz edebilme ve PID kontrolcü tasarlayabilme yetkinliği kazandırmaktır.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri :

Sistemler ve geri beslemeli sistemlere ilişkin temel kavramlar, sistemlerin transfer fonksiyonları, elektriksel ve mekanik sistemlerin matematiksel modellenmesi, sistemlerin durum uzayı gösterimi, geçici durum tepkisi analizi, kararlılık analizi ve Routh-Hurwitz kriteri, kök yer eğrilerinin çizimi ve analizi, PID denetleyici tasarımı, Ziegler-Nichols kuralları kullanılarak denetleyici ayarı ve kararlılık analizi için Bode diyagramlarının oluşturulması ve kullanımı.

Dersin Kaynakları

Kaynakları

1. Farid Golnaraghi, and Benjamin C. Kuo, "Automatic Control Systems", John Wiley and Sons, 2010.
10. İbrahim Yüksel, "Otomatik Kontrol – Sistem Dinamiği ve Denetim Sistemleri", Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2011.
11. İbrahim Yüksel, Mesut Şengirgin, Gürsel Şefkat "Çözümlü Otomatik Kontrol Problemleri Sistem Dinamiği ve Denetim Sistemleri", Dora Yayıncılık, Bursa, 2011.
12. Benjamin C. Kuo, "Otomatik Kontrol Sistemleri", Çeviren ve Uyarlayan Atilla Bir, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2009.
13. Zafer Bingöl, "Matlab ve Simulink'le Modelleme / Kontrol", Birsan Yayınevi, 2004.
14. Fikret Çalışkan, "Otomatik Kontrol Sistemleri", Birsan Yayınevi, İstanbul, 2000.
15. M. Kemal Sarıoğlu, "Otomatik Kontrol", Birsan Yayınevi - İstanbul, 1999.
16. Muammer Gökbultut, "Otomatik Kontrol Sistemleri", Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş., Ankara, Ağustos 2016.
2. Charles M. Close, Dean K. Frederick, Jonathan C. Newell, "Modelling and Analysis of Dynamic Systems", John Wiley and Sons, 2002.
3. Ken Dutton, Steve Thompson, Bill Barraclough, "The Art of Control Engineering", Addison Wesley Publishers, 1997.
4. John J. D'Azzo, and Constantine H. Houpis, "Linear Control System Analysis and Design – Conventional and Modern", Fourth Edition, McGraw – Hill, 1995.
5. Katsuhiko Ogata, "Solving Control Engineering Problems With MATLAB", Prentice Hall, 1994.
6. Nagrath I. J., and Gopal M., "Control Systems Engineering", Second Edition, Wiley Eastern Limited, 1986.
7. Joseph J. DiStefano III, Allen R. Stubberud, and Ivan J. Williams, "Schaum's Outline Series of Theory and Problems of Feedback and Control Systems", McGraw – Hill Book Company, 1976.
8. Rao V. Dukkipati, "Analysis and Design of Controller Systems Using MATLAB", New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi, 2006.
9. Mehmet Önder Efe, "Otomatik Kontrol Sistemleri – Matlab Destekli Analiz ve Tasarım ile", Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2014.
- Temel kitaplar :
 1. Norman S. Nise, "Control Systems Engineering", Eighth Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2019
 2. Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Fourteenth Edition, Pearson, 2021
 3. Katsuhiko Ogata, "Modern Control Engineering", Fifth Edition, Pearson, 2011

Ders Yapısı

Matematik ve Temel Bilimler	: 30	Eğitim Bilimleri	:
Mühendislik Bilimleri	: 30	Fen Bilimleri	: 10
Mühendislik Tasarımı	: 10	Sağlık Bilimleri	:
Sosyal Bilimler	:	Alan Bilgisi	: 20

Ders Konuları

Hafta	Konu	Ön Hazırlık	Döktümanlar
1	Kontrol sistemlerine giriş		
2	Sistemlerinin transfer fonksiyonu; elektrik ve mekanik.		
3	Blok diyagram gösterimi ve manipülasyon		
4	Sinyal-akış grafikleri		
5	Sistemin genel durum-uzay gösterimi.		
6	Zaman tanım kümesi kriterleri (birinci dereceden sistemler).		
7	Zaman tanım kümesi kriterleri (ikinci dereceden sistemler).		
8	Kararlılık ve Routh-Hurwitz kriteri.		
9	Ara sınav		
10	Kök yer eğrisi analizi.		
11	Kök yer eğrisi çizimi		
12	Bode diyagramı ile frekans bölgesi analizleri.		
13	Nyquist şeması ile Frekans tanım kümesi analizi.		
14	Kontrolör yapıları ve PID kontrolörü.		
15	Seçilmiş kontrol sistemleri uygulamaları		

Dersin Öğrenme Çıktıları

Sıra No	Açıklama
Ö01	Öğrenciler, kontrol sistemlerinin temel kavramlarını, açık çevrim ve geri beslemeli kontrol sistemlerinin çalışma prensiplerini açıklayabileceklerdir.
Ö02	Öğrenciler, elektriksel ve mekanik sistemlerin matematiksel modellerini oluşturabilecek ve sistemlerin transfer fonksiyonlarını elde edebileceklerdir.
Ö03	Öğrenciler, kontrol sistemlerinin durum-uzay gösterimi ile ifade edebilecek ve sistemlerin dinamik davranışlarını analiz edebileceklerdir.
Ö04	Öğrenciler, kontrol sistemlerinin geçici durum tepkisini ve kararlılığını Routh-Hurwitz kriteri, kök yer eğrisi ve Bode diyagramları gibi yöntemleri kullanarak analiz edebileceklerdir.
Ö05	Öğrenciler, PID kontrolcülerin temel çalışma prensiplerini açıklayabilecek ve uygun kontrolcü parametrelerini belirleyebileceklerdir.
Ö06	Öğrenciler, Ziegler-Nichols gibi kontrolcü ayarlama yöntemlerini kullanarak kontrol sistemi performansını iyileştirebileceklerdir.
Ö07	Öğrenciler, bir mühendislik problemi için PID kontrol sistemi tasarlayabilecek, kontrolçüyü gerçek bir sistem üzerinde kurup uygulayabilecek ve sistem performansını deneysel olarak değerlendirebileceklerdir.

Programın Öğrenme Çıktıları

Sıra No	Açıklama
P07	Mühendislik meslek etiğine uygun davranma; etik sorumluluk bilinciyle hareket etme; eşitlik, tarafsızlık ve kapsayıcılık ilkelerine bağlı kalma.
P09	Farklı hedef kitlelere yönelik olarak teknik bilgileri sözlü ve yazılı biçimde açık, anlaşılır ve etkili bir şekilde aktarabilme.
P10	Proje yönetimi, maliyet analizi ve uygulanabilirlik değerlendirmeleri hakkında bilgi sahibi olma; yenilikçilik ve girişimcilik konularında farkındalık geliştirme.
P05	Mühendislik problemlerine yönelik araştırma yapabilme; literatür tarama, deney tasarlama ve yürütme, veri toplama, analiz etme ve sonuçları bilimsel olarak yorumlayabilme
P04	Mühendislik problemlerinin analizi ve çözümünde uygun yöntemleri, teknikleri ve modern mühendislik araçlarını seçme ve kullanma; modelleme ve simülasyon süreçlerini yürütme ve kullanılan araçların sınırlılıklarının farkında olma.
P06	Mühendislik uygulamalarının toplumsal, çevresel, ekonomik ve sürdürülebilirlik boyutlarını değerlendirebilme; sağlık ve güvenliği konularında farkındalık sahibi olma.
P08	Bireysel olarak ve disiplin içi/çok disiplinli takımlarda etkin görev alabilme; gerektiğinde liderlik üstlenebilme ve farklı çalışma ortamlarına uyum sağlayabilme.
P11	Bağımsız öğrenme becerisine sahip olma; bilim ve teknolojiye gelişmeleri takip edebilme ve kendini sürekli yenileyebilme.

P01	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik alanları, bilgisayar destekli hesaplama yöntemleri ve elektrik-elektronik mühendisliğine özgü konularda yeterli bilgiye sahip olma; bu bilgileri karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde etkin biçimde uygulayabilme.
P02	Karmaşık mühendislik problemlerini; temel bilimler, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlayabilme, modelleyebilme ve analiz edebilme; bu süreçte sürdürülebilirlik ilkelerini ve küresel gereksinimleri dikkate alma.
P03	Karmaşık mühendislik problemlerine yönelik yenilikçi ve uygulanabilir çözümler geliştirebilme; sistem, süreç, cihaz veya ürünleri gerçekçi kısıtlar (ekonomik, çevresel, etik, üretilebilirlik vb.) altında tasarlayabilme.

Değerlendirme Ölçütleri		
Yarıyıl Çalışmaları	Sayısı	Katkı
Ara Sınav	1	%25
Kısa Sınav	1	%10
Ödev	0	%0
Devam	1	%5
Uygulama	0	%0
Proje	1	%25
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	%35
Toplam		%100

AKTS Hesaplama İçeriği			
Etkinlik	Sayısı	Süresi	Toplam İş Yüğü Saati
Ders Süresi	14	3	42
Sınıf Dışı Ç. Süresi	14	2	28
Ödevler	0	0	0
Sunum/Seminer Hazırlama	0	0	0
Ara Sınavlar	1	16	16
Uygulama	0	0	0
Laboratuvar	0	0	0
Proje	1	40	40
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	24	24
Toplam İş Yüğü			150
AKTS Kredisi			5

Dersin Öğrenme Çıktılarının Programın Öğrenme Çıktılarına Katkıları											
Katkı Düzeyi: 1: Çok düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok yüksek											

	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11
Tüm	5	5	4	5	3	2	1	3	3	2	4
Ö01	5	3	2	3	1	1	1	1	2	1	3
Ö02	5	5	3	5	2	1	1	1	2	1	4
Ö03	4	5	3	5	2	1	1	1	2	1	4
Ö04	5	5	4	5	3	1	1	2	2	1	4
Ö05	4	4	4	5	3	2	1	2	3	2	4
Ö06	4	5	5	5	4	3	2	3	3	3	5
Ö07	4	5	5	5	4	3	2	4	4	3	5