

MEH152 ANALOG TÜMLEŞİK DEVRELER

Danışman:	Dr. Öğr. Üyesi Engin Afacan Ofis:xxx Telefon: (262) 303-3390
e-posta:engin.afacan@kocaeli.edu.tr	
Ders Saatleri:	Çarşamba 9:00-11:50, Derslik: XXX
Ofis Saati:	Çarşamba 13:00-13:50
Kaynak:	“Analysis And Design Of Analog Integrated Circuits – 4th Ed.” by Gray, Meyer, Hurst, and Lewis will be followed loosely. “Analog Design Essentials” W. Sansen, Springer 2006. “Analog Design for CMOS VLSI Systems,” F. Maloberti, Kluwer, 2001. “Analog Integrated Circuit Design,” D. Johns and K. Martin, Wiley, 2008. “CMOS Analog Circuit Design,” P. Allen and D. Holberg, Oxford University Press, 2002. “Design of Analog CMOS Integrated Circuits,” B. Razavi, McGraw Hill, 2001.
Ek kaynaklar	
Kredi:	3 (3+0+0)
Notlandırma:	Arasınav : 20% Proje/Ödev : 20% Final sınavı : 60%

Katalog Tanımı: Bu derste ileri seviye analog tümdevre tasarımı öğretilmektedir. Bu bağlamda, ilk olarak lisans seviyesinde öğrenilen temel elektronik devre tasarımı bilgileri hızlıca tekrar edilir. Bu temel bilgiler ışığında akım kaynakları, farksal yükselteçler, çok katlı yükselteçler, OTA/Op-Amp'lar, karşılaştırıcılar, vb. devrelerin tasarımı öğretilir. Analog devre tasarımına ek olarak, bu devrelerdeki gürültü ve varyasyon problemleri de anlatılmaktadır. Tüm bu teorik bilgiler SPICE programı yardımıyla yapılan uygulamalar ile pratik olarak ta öğretilir.

Öğrenme Çıktıları:

- Temel elektronik devrelerin (yükselteç, akım kaynağı vb.) analizini yapabilme.
- Etkin ve güvenilir akım kaynağı tasarımı yapabilme.
- Verimi yüksek çok katlı yükselteç, karşılaştırıcı, osilatör vb. devrelerin tasarımını yapabilme.
- Analog tümleşik devrelerin SPICE benzetimlerini yapabilme.
- Gürültü ve varyasyonların devre performansına etkilerini tahmin edebilme ve gürbüz devre tasarımı yapabilme.
- Hiyerarşik tümdevre tasarımı yapabilme.

Ders İçeriği:

1. Tümleşik aktif ve pasif devre elemanları
 - PN tipi yarıiletken
 - BJT çalışma prensibi ve modelleri
 - MOSFET çalışma prensibi ve modelleri
 - Tümleşik bobin, kapasite ve dirençler
2. Temel tek katlı yükselteçler
 - CS/CE yükselteçler
 - CB/CG yükselteçler
 - Cascode yükselteçler

- CC/CD yükselteçler
 - Tranzistor çiftleri (Darlington, CC/CS, vb.)
 - Farksal yükselteçler
3. Akım aynaları and aktif yükler
- Basit akım aynaları
 - Cascode akım aynaları
 - Wilson akım aynaları
 - İleri düzey akım aynaları
 - Aktif yüklü farksal yükselteçler
4. Referans Akım Kaynakları (Bandgap)
- Widlar akım kaynağı
 - Besleme gerilimi bağımsız akım kaynağı tasarımı
 - Kendinden kutuplamalı devre tasarımı
 - Bandgap referans devreleri
5. Çıkış Katı Devreleri
- Emiter/Source takipçileri
 - Etkinlik/Verim
 - Class B çıkış katları
 - Alternatif topolojiler
6. İşlemsel Yükselteç Tasarımı
- Tek çıkışlı Op-Amp/OTA tasarımı
 - Temel iki katlı OTA
 - Frekans yanıtı ve kompanzasyon
 - Cascode MOS Op-Amp
 - BJT tipi Op-Amp
 - Farksal Op-Amp/OTA tasarımı
 - Alternatif topolojiler
 - Düşük gerilim/güç problemi
7. Karşılaştırıcılar
- OP-Amp tabanlı karşılaştırıcılar
 - Karşılaştırıcı hata analizi
 - Latched karşılaştırıcılar
 - Alternatif topolojiler
8. Gürültü
- Gürültü tanımı
 - BJT'lerde gürültü kaynakları
 - MOSFET'lerde gürültü kaynakları
 - Gürültü hesaplamaları
9. Varyasyon Problemi

Ders Yapısı: Bu ders haftalık 3 ders saati olup, her bir ders saati 45 dakikadır.

Bu derste Fakülte/Bölüm etik kuralları geçerlidir. Bu kurallar dışında davranışlar yönetime raporlanacaktır.