

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	MICROELECTRONICS CIRCUITS-II / MICROELECTRONICS CIRCUITS-II	
Ders Kodu / Course Code	505003122022	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	2.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Dersin amacı öğrencilerin analog kuvvetlendirme ve elektronik sinyal üretiminin temellerini kavramalarını sağlamaktır. Ayrıca mantıksal kapıların elektronik olarak gerçekleştirilmesi de işlenmektedir.	The aim of course is to make students understand of the fundamentals of analog amplification and signal generation. In addition, the realization of logic circuits are introduced.
İçeriği / Content	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Filtreler</li> <li>•Kuvvetlendiricilerin frekans tepkisi</li> <li>•Çıkış katları ve güç yükselticileri</li> <li>•Sinyal üreteçleri ve dalga şekillendirici devreler</li> <li>•Sayısal CMOS mantık devreleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Filters</li> <li>•Frequency response of amplifiers</li> <li>•Output stages and power amplifiers</li> <li>•Signal generators and waveform-shaping circuits</li> <li>•Digital CMOS logic circuits</li> </ul>
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<p>DERS KİTABI: 1.Sedra, A.S., Smith, K.C., "Microelectronics Circuits", Oxford University Press, (2004)</p> <p>YARDIMCI KİTAPLAR: 2.Horenstein, M.N., "Microelectronic Circuits and Devices", Prentice Hall, (1996)</p>	<p>TEXT BOOK: 1.Sedra, A.S., Smith, K.C., "Microelectronics Circuits", Oxford University Press, (2004)</p> <p>RECOMENDED BOOK: 1.Horenstein, M.N., "Microelectronic Circuits and Devices", Prentice Hall, (1996)</p>
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç. Dr. Erkan Zeki Engin	

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Bir kuvvetlendiricinin frekans analizini yapabilme	Analysis of frequency response of a amplifier
2	Bir transistörlü kuvvetlendirici tasarlayabilme	Design a transistor amplifier
3	Transistörlü çıkış katı tasarlayabilme	Design of a output stage
4	Osilatör tasarlayabilme	Design a oscillator circuit
5	Sayısal CMOS ile mantık ifadelerini tasarlayabilme	Design logic expressions with digital CMOS

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	FİLTRELER: Pasif ve aktif filtreler	Laboratuvar Tanıtımı	Tanıtım		
	FILTERS: Passive ve active filters	Laboratory Presentation	Introduction		
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	FREKANS TEPKİSİ: Bode diyagramları, genlik ve faz bode diyagramlarının çizilmesi, alt köşe, üst köşe ve orta bant kavramları	BJT Ortak Emitör Yükseltici	BJT ortak emitör yükseltici		
	FREQUENCY RESPONSE: Bode diagrams, magnitude and phase bode plotting, low and high corner frequencies and mid band gain definitions	BJT Common-Emitter Amplifier	BJT common-emitter amplifier		
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	FREKANS TEPKİSİ: Tek katlı BJT kuvvetlendiricilerde frekans analizi, ortak emitörlü, ortak kolektörlü ve ortak bazlı devrelerde frekans tepkisi analizi	MOSFET Ortak Kaynak Yükseltici	MOSFET ortak sors yükseltici		
	FREQUENCY RESPONSE: Frequency response analysis of single stage BJT amplifiers, common emitter, common collector and common base amplifiers	MOSFET Common-Source Amplifier	MOSFET common-source amplifier		
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	FREKANS TEPKİSİ: Fark kuvvetlendiricilerinde frekans tepkisi, aktif yüklü MOS kuvvetlendiricide frekans analizi	BJT Akım Aynaları	BJT akım aynası		
	FREQUENCY RESPONSE: Frequency response of differential amplifiers, frequency analysis of active loaded MOS amplifiers	BJT Current Mirrors	BJT current mirrors		
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	ÇIKIŞ KATLARI: Çıkış katlarının sınıflandırılması, A sınıf çıkış katları, B sınıfı çıkış katları ve verim hesaplamaları, AB sınıf çıkış katları	Ortak Emitör Yükselticinin Frekans Yanıtı	Ortak emitör yükselticinin frekans yanıtı		
	OUTPUT STAGES: Classification of output stages, Class A output stages, Class B output stages, Class AB output stages	Frequency Response of the Common-Emitter Amplifier	Frequency response of the common-emitter amplifier		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	ÇIKIŞ KATLARI: Bias devreleri ve tasarımı, MOS çıkış katları	BJT Fark Yükselteçleri	BJT fark yükselteci		
	OUTPUT STAGES: Biasing circuits and design, MOS output stages	BJT Differential Amplifiers	BJT differential amplifiers		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
7	ÇIKIŞ KATLARI: Eklem sıcaklığı ve ısı hesaplamaları, soğutucu hesabı	Çok Katlı Yükselteçler	Direkt bağlanmış çok katlı yükselteç		
	OUTPUT STAGES: Junction temperature and heat transfer calculations, heatsink calculation	Direct-Coupled Multistage Amplifier	Direct-coupled multistage amplifier		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
8	SİNYAL ÜRETEÇLERİ: Sinüs osilatörlerin temel prensipleri, Barkhausen kriteri, Opamp RC osilatörleri	İkinci Dereceden Aktif Filtre	AB sınıfı güç yükselteci		
	SIGNAL GENERATORS: Basic principals of sinusoidal oscillators, Barkhausen criteria, Opamp RC oscillators	Second Order Active Filter	Class AB power amplifiers		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
9	Ara Sınav				
	Midterm Exam				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
10	SİNYAL ÜRETEÇLERİ: LC ve Kristal osilatörler, multivibratörler, bistable ve astable multivibratörler	AB Sınıfı Güç Yükselteçleri	Osilatör		
	SIGNAL GENERATORS: LC and crystal oscillators, multivibrators, bistable and astable multivibrators	Class AB Power Amplifiers	Oscillators		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	SİNYAL ÜRETEÇLERİ: Kare dalga ve üçgen dalga üreteçleri, linear olmayan dalga şekillendiriciler, 555 devreli osilatörler	Osilatörler	Tasarım deneyi		
	SIGNAL GENERATORS: Square wave and triangle wave oscillators, non-linear waveform shaping circuits, oscillators with 555 circuit	Oscillators	Design experiment		
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	CMOS DİJİTAL DEVRELER: Dijital entegre devre teknolojileri, iki girişli NOR kapısı, iki girişli NAND kapısı, karmaşık kapılar	Proje Sunumu	NMOS ve CMOS mantık kapıları		
	CMOS DIGITAL CIRCUITS: Digital IC Technologies, two inputs NOR gate, two inputs NAND gate, complex gates	Project Presentation	NMOS and CMOS logic gates		
13	CMOS DİJİTAL DEVRELER: PUN ve PDN devreleri, transistör boyutlandırma, pass transistör mantıksal devreleri, NMOS transistörün anahtar olarak kullanılması, CMOS transistörün anahtar olarak kullanılması	NMOS ve CMOS Mantık Kapılarında Yayılma CMOS İnvörtörde Gecikme	CMOS invetöründe yayılma gecikmesi		
	CMOS DIGITAL CIRCUITS: PUN and PDN Networks, transistor sizing, pass transistor logic circuits, using NMOS transistor as a switch, using CMOS transistor as a switch	NMOS and CMOS Logic Gates Propagation Delay of a CMOS Inverter	Propagation delay of a CMOS inverter		
14	CMOS DİJİTAL DEVRELER: Latchler ve filip floplar, Flip flopların CMOS ile gerçekleştirilmesi, multivibratör devreleri, CMOS monostable devresi, astable devresi, ring osilatör	Laboratuar Final Sınavı	Final sınavı		
	CMOS DIGITAL CIRCUITS: Latches, Filip flops, CMOS implementation of Flip- Flops, multivibrator circuits, CMOS monostable circuits, astable circuits, ring oscillator	Laboratory Final Exam	Final exam		
15	Genel tekrar	Telafi			
	Overview	Make-up			
16	Final Sınavı				
	Final Exam				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	40
Laboratuvar / Laboratory	1	35
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	25
Toplam / Total:	3	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		65

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		35

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Laboratuvar / Laboratory	14	2.00	28.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	15.00	15.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	2.50	35.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	15.00	15.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>47</b>	<b>67.50</b>	<b>165.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 165.00/30.00 = 5.50 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 165.00 / 30.00 = 5.50 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes																	
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18
1.Bir kuvvetlendiricinin frekans analizini yapabilme / Analysis of frequency response of a amplifier		4		5														
2.Bir transistörlü kuvvetlendirici tasarlayabilme / Design a transistor amplifier		4		4	4			3										
3.Transistörlü çıkış katı tasarlayabilme / Design of a output stage		4		4	4			3										
4.Osilatör tasarlayabilme / Design a oscillator circuit		4		4	4			3										
5.Sayısal CMOS ile mantık ifadelerini tasarlayabilme / Design logic expressions with digital CMOS		4		4	4			3										

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high