

ABDULLAH GÜL UNIVERSITY
MÜHENDİSLİK & FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ELEKTRİK VE BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI
DERS TANIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyılı	T+U Hours	Kredisi	AKTS
YARIİLETKEN CİHAZ TEMELLERİ	ECE-516	GÜZ-BAHAR	3 + 0	3	7,5

Ön Koşul Dersleri Yok

Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Dili	İngilizce
Dersin Koordinatörü	Yrd. Doç. Dr. Dooyoung Hah
Dersi Verenler	Yrd. Doç. Dr. Dooyoung Hah
Dersin Yardımcıları	Yok
Dersin Amacı	Yarı iletken malzemeleri, bant teorisi, istatistik, p-n bağlantısı, metal-yarı iletken birleşimi, transistörler, optoelektronik cihazların detaylı bir şekilde çalışılması.
Dersin Öğrenme Çıktıları	Öğrenciler için sağlanan fırsatlar • Yarı iletkenlerin temel özelliklerini, kristal yapısı, bant yapısı, taşıyıcı istatistiklerini ve taşıyıcı nakil ve rekombinasyon fenomenlerinin öğrenilmesi • Akım-voltaj karakteristikleri ve şarj depolamayı içeren p-n bağlantısı diyotlarının çalışma prensiplerinin öğrenilmesi • Metal yarıiletken kontakların özelliklerinin ve uygulamalarının öğrenilmesi • MOSFET'lerin çalışma prensiplerinin öğrenilmesi • Çiftkutup bağlantısı transistörlerinin çalışma prensiplerinin öğrenilmesi • Fotodiyotlar, LED'ler ve güneş pilleri gibi optoelektronik cihazların çalışma prensiplerinin öğrenilmesi
Dersin İçeriği	• Yarı iletken kristal yapısı, • Katıların enerji-bant modeli, • Taşıyıcı istatistikleri, • P-n bağlantısı prensipleri, • Metal-yarıiletken bağlantıların özellikleri, • MOSFET'lerin çalışma prensipleri, • Çiftkutup yüzeyli transistörlerin temeli, • Optoelektronik cihazların çalışma prensipleri

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Yarı iletken kristal yapısı: Uzun kafesleri, yarıiletken kafesler, değirmen indeksleri	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
2	Katıların enerji-bant modeli: Kuantizasyon kavramı, Schrödinger dalga denkleminin uygulanması, enerji bandı modeli, enerji band aralığı	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
3	Taşıyıcı istatistikleri: Etkin kütle, durum yoğunluğu, istatistiksel mekanik, fermi seviyesi, elektron ve deliklerin denge dağılımı, donörlerin ve alıcıların istatistiği	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
4	P-n bağlantısı: Elektrostatik, yerleşik potansiyel, nicel elektrostatik ilişkiler, doğrusal dereceli kademeli kavşaklar	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
5	P-n bağlantısı: İdeal diyot denklemi, ters bias eğilimi, rekombinasyon üreten akım, yüksek akım olayı, dar taban diyonu, kapasitans-gerilim ilişkileri	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
6	Ara Sınav	
7	Metal-yarıiletken bağlantıları: İdeal M-Y bağlantıları, Schottky diyotu, akım-gerilim özellikleri, geçici yanıt	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
8	MOSFET'ler: Elektrostatik, uygulanan önyanış etkisi, kapasitans-voltaj özellikleri	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
9	MOSFET'ler: Akım-voltaj ilişkileri, eşik voltaj, metal yarı iletken iş fonksiyon farkı	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
10	MOSFET'ler: AC yanıt, küçük sinyal eşdeğer devreleri, oksit yükleri, kısa kanal etkisi	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
11	Çiftkutup yüzeyli transistörler: Elektrostatik, emitör verimi, baz aktarım faktörü, ortak taban dc akım kazancı, ortak emitör dc akım kazancı	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
12	Ara Sınav	

13	Çiftkutup yüzeyli transistörler: İdeal transistor analizi, Ebers-Moll denklemleri, taban genişliği modülasyonu, çıkış çarpması ve kırılması, rekombinasyon oluşturma akımı	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
14	Optoelectronic devices: pn junction photodiodes, p-i-n photodiodes, avalanche photodiodes, solar cells	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
15	Optoelektronik cihazlar: Işık yayan diyotlar, lazer diyotları	Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir.
16	Final Sınavı	

KAYNAKLAR

Ders Notu	Ders slaytları
Diğer Kaynaklar	Ders Kitabı: "Semiconductor device fundamentals," R. F. Pierret, 1996, Prentice Hall. Yardımcı Kitaplar: 1. "Semiconductor physics and devices," D. A. Neamen, 2012, McGraw-Hill. 2. "Physics of semiconductor devices," S. M. Sze and K. K. Ng, 2007, Wiley-Interscience

DERS MATERYAL PAYLAŞIMI

Dökümanlar	Bu derse ait ders notları ve slaytlar
Ödevler	Öğrencilere her 2 haftada 1 ödev verilecektir.
Sınavlar	2 Ara Sınav ve 1 Final Sınavı

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYISI	KATKI PAYI
Ara Sınav	2	40
Ödevler	8	10
Dönem Projesi	1	20
TOPLAM		70
Yılığının Başarıya Oranı		70
Finalin Başarıya Oranı	1	30
TOPLAM		100

Ders Kategorisi

Temel Bilimler ve Matematik	20%
Mühendislik Bilimleri	80%
Sosyal Bilimler	0%

DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ

No	Program Yeterlilikleri	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini ileri araştırmalarda kullanma becerisi					X
2	Bir mühendislik problemini çözebilecek orijinal bir sistemi analiz etme, tasarlama ve / veya uygulama becerisi			X		
3	Gerekli yazılım, donanım ve modern ölçüm cihazlarını araştırma alanlarında kullanma becerisi					X
4	Bağımsız araştırma ve uygulamayı ayrıntılı planlama becerisi					X
5	Literatürü takip etme, dinleme ve teknik sunum yapma, akademik düzeyde bir yazı yazma becerisi				X	
6	Yenilikçi ve sorgulayıcı düşünme becerileri ve özgün çözümler bulma					X

*1'den 5'e kadar artarak gitmektedir.

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Etkinlikler	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48

Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	16	2	32
İnternette tarama, kütüphane çalışması	16	1	16
Sunum	1	20	20
Ödevler	8	2	16
Arasınavlار	2	30	60
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	33	33
Toplam İş Yüğü			225
Toplam İş Yüğü / 30			225/30
Dersin AKTS Kredisi			7.5