



AVRUPA KREDİ TRANSFER SİSTEMİ (AKTS)

Ders Bilgi Paketi

EE 2008 — Yarıiletken Aygıt Prensipleri

Ders Bilgileri

Ders Kodu	EE 2008
Dersin Adı	Yarıiletken Aygıt Prensipleri
Ders Adı (EN)	Semiconductor Device Principles
Eğitim Düzeyi	Lisans
Ders Türü	Ders
Eğitim Dili	İngilizce
Öğretim Elemanı	Dr. Öğr. Üyesi SERDAR OKUYUCU
T / U / L	4 / 0 / 0
Kredi	4
AKTS	5

Dersin Amacı

Bu dersin temel amacı, öğrencilere yarı iletken aygıtların çalışmasının altında yatan fiziksel ilkeler konusunda sağlam bir temel sağlamaktır. Katıların kristal yapısı, kuantum mekaniği ve katıların kuantum teorisinin derinlemesine incelenmesi yoluyla, öğrenciler yarı iletken davranışına dair mikroskobik bir anlayış geliştireceklerdir. Ders, taşıyıcı taşıma fenomenleri ve yarı iletkenlerdeki denge dışı taşıyıcı dinamikleri hakkında kapsamlı bir anlayış oluşturmayı amaçlamaktadır. Öğrenciler ayrıca, daha karmaşık yarı iletken aygıtları anlamının temelini oluşturan pn bağlantısının temel ilkelerini de öğreneceklerdir.

Dersin İçeriği

Bu ders, yarı iletken malzemelerin ve aygıtların fiziksel prensiplerine temel bir giriş sağlar. Konular arasında katıların kristal yapısı, kuantum mekaniğinin temelleri, katıların kuantum teorisi, dengedeki yarı iletken davranışı, taşıyıcı taşıma mekanizmaları, denge dışı koşullar altında fazla

taşıyıcılar ve pn bağlantısının çalışması yer alır. Ders, modern elektronik uygulamalarda kullanılan yarı iletken aygıtları anlamak ve analiz etmek için temel oluşturur.

Ders Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar

Donald A. Neamen, Semiconductor Physics and Devices - Basic Principles, 4th edition, 2012

Akademik Dürüstlük ve Yapay Zeka

Akademik dürüstlük ihlalleri, kopya çekme, intihal, bilgi veya alıntı uydurma, başkalarının sahtekârlık eylemlerini kolaylaştırma, sınavlara yetkisiz sahip olma, eğitime bilgi vermeden başka bir kişinin çalışmasını veya daha önce kullanılmış çalışmayı sunma veya diğer öğrencilerin akademik çalışmalarına müdahale etme gibi durumları içerir, ancak bunlarla sınırlı değildir. Akademik dürüstlüğü herhangi bir biçimi ciddi bir akademik ihlaldir ve disiplin eylemiyle sonuçlanacaktır.

Ders Çıktıları

ÖÇ1: Kristalin yapısını, kübik ve elmas örgü sistemlerini ve Miller indislerini kullanarak yarıiletken malzemelerin atomik düzenini tanımlar.

ÖÇ2: Kuantum mekaniğinin temel ilkelerini (dalga-parçacık dualitesi, belirsizlik ilkesi, Schrödinger denklemi) ve tünel geçişi olgusunu açıklar; sayısal problemlere uygular.

ÖÇ3: Enerji bantları, Fermi-Dirac dağılımı ve yoğunluk-of-states fonksiyonu aracılığıyla katılardaki elektron davranışını ve iletkenlik mekanizmalarını açıklar.

ÖÇ4: Katkılama, taşıyıcı konsantrasyonu ve yük nötrlüğü prensiplerini kullanarak denge halindeki yarıiletkenin elektron ve boşluk konsantrasyonlarını ile Fermi enerji seviyesini hesaplar.

ÖÇ5: Taşıyıcı sürüklenmesi (drift) ve difüzyon mekanizmalarını açıklar; iletkenlik, mobilite ve akım yoğunluğunu içeren sayısal problemleri çözer.

ÖÇ6: E-k diyagramını yorumlar; etkin kütle ve delik kavramını açıklar; Fermi olasılık fonksiyonunu belirli enerji seviyelerinde hesaplar ve yarıiletken enerji bant diyagramını çizer.

PÇ-ÖÇ Matrisi

- Her bir öğrenim çıktısı (ÖÇ), en az bir program çıktısı (PÇ) ile ilişkilendirilmelidir; lütfen boş satır bırakmayınız.
- Sadece dersin içeriği ile doğrudan ilişkili olan ve ölçtüğünüz program çıktılarını işaretleyiniz.

ÖÇ / PÇ	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10	PÇ 11
ÖÇ 1	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1
ÖÇ 2	3	2	—	3	—	—	—	—	—	—	1
ÖÇ 3	3	2	—	2	—	—	—	—	—	—	1
ÖÇ 4	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—	1
ÖÇ 5	3	3	—	3	1	—	—	—	—	—	1
ÖÇ 6	3	3	—	3	1	—	—	—	—	—	—

Düzyey: 0 Yok 1 Düşük 2 Orta 3 Yüksek

İş Yüğü Tablosu

Faaliyet	Sayı	Süre (Saat)	Toplam	Açıklama
Derse Katılım	14	4	56	
Ders Öncesi Bireysel Çalışma	14	4	56	
Ara Sınavı/Hazırlık	1	15	15	
Final Sınavı/Hazırlık	1	20	20	
Toplam İş Yüğü			147	

Haftalık Program

Hafta	İçerik
1	Yarıiletken malzemelere giriş; element ve bileşik yarıiletkenler; katı türleri
2	Uzay kafesleri, ilkel/birim hücre, temel kristal yapıları (SC, BCC, FCC)
3	Kristal düzlemleri ve Miller indisleri; elmas yapısı; atomik bağlanma
4	Kuantum mekaniğinin ilkeleri: enerji kuantaları, dalga-parçacık dualitesi, belirsizlik ilkesi
5	Schrödinger dalga denklemi; sonsuz potansiyel kuyusu; serbest uzayda elektron
6	Basamak potansiyeli; potansiyel bariyer ve tünelleme; dalga teorisinin atomlara genişletilmesi
7	İzin verilen ve yasak enerji bantları; Kronig-Penney modeli; k-uzayı diyagramı; etkin kütle ve delik kavramı
8	Ara Sınav
9	Durum yoğunluğu fonksiyonu; istatistik mekanik; Fermi-Dirac olasılık fonksiyonu
10	Denge halinde yarıiletken: yük taşıyıcıları, n_0 ve p_0 denklemleri, intrinsik taşıyıcı konsantrasyonu
11	Katkı atomları ve enerji seviyeleri; ekstrinsik yarıiletken; yük nötrlüğü ve telafi
12	Fermi enerji seviyesinin konumu; katkılama konsantrasyonu ve sıcaklıkla değişimi; bant diyagramı çizimi
13	Taşıyıcı sürüklenmesi: sürüklenme akımı, mobilite etkileri, iletkenlik, hız doygunluğu
14	Taşıyıcı difüzyonu: difüzyon akım yoğunluğu, toplam akım; kademeli safsızlık dağılımı; Einstein bağıntısı
15	Denge dışı fazla taşıyıcılar: üretim ve yeniden birleşme, süreklilik denklemleri, ambipolar taşınım

Eğitim-Öğretim Metodları

Yöntem Adı	Araçlar	Öğrenci Faaliyetleri	Durum
Ders (anlatım), etkileşimli tartışma	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları (projektör, bilgisayar, dijital sunumlar)	Dinleme, not alma, tekrar etme, derste getirilen eğitim materyalleri üzerinden gösterilenleri uygulama	Aktif
Tartışmalı Ders	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar	Dinleme ve anlamlandırma, eleştirel düşünme	Aktif
Problem Çözme	-	* Problem çözme teknikleri kullanılarak fiziksel ve fizyolojik problemlerinin analiz edilmesi ve uygun çözümlerin geliştirilmesi.	Aktif
Gösterim	Ders sunum içerikleri	Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme	Aktif

Ders Değerlendirme Kriterleri

Aktivite Türü	Değerlendirme Adı	Katkı Oranı
Vize	Vize	%45
Final	Final	%55
Toplam		%100

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Bu ders için Sürdürülebilir Kalkınma Amacı tanımlanmamıştır.

Bu belge 05.09.2026 tarihinde otomatik olarak oluşturulmuştur.