

Fiz 411 KATIHAL FİZİĞİ-I (3+0+3)

DERSİN İÇERİĞİ

Kristal yapı; ters örgü; kristal bağlanma; fononlar; kristal titreşimleri; termal özellikler; serbest elektron fermi gazı; metaller ve fermi yüzeyleri; enerji bantları; yarı iletken kristaller. süper iletkenlik

ÖNSART

Bu dersin bir ön şartı şu anda bulunmamaktadır.

KİTAP VE YARDIMCI MATERYAL

1. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Türkçe Çeviri: Bekir Karaoğlu, Katıhal Fiziğine Giriş).
2. N.W. Ashcroft, N. David Mermin, Solid State Physics.
3. M. Ali Omar, Solid State Physics

DERSTEN ÖĞRENİLECEKLER

1. Örgü öteleme vektörleri, yapıtaşı ve kristal yapısı, ilkel örgü hücresi, 2 ve 3. boyutlu örgü tipleri, kristal düzlemlerinin indeks sistemi, temel kristal yapıları, İdeal olmayan kristal yapılar, Bravais Örgüsü, Baz, Kristal yapı, Örgü öteleme vektörleri, İlkel hücre gibi temel kavramlarla kristal yapıların özellikleri.
2. Ters Örgü: Dalgaların kristallerde kırınımı, Bragg yasası, Saçılan dalga genliği, Brillouin bölgeleri, yapıtaşının Fourier Analizi, Yapı faktörü ve atomik form faktörü
3. Kristal bağlanma: Van der Waals-London etkileşmesi, İtici etkileşme, Cohesive enerji, Madelung enerjisi ve hesaplanması, İyonik ve Kovalent Kristaller, Metaller, Hidrojen Bağı
4. Örgü titreşimleri, Fonon ve Durum yoğunluğu kavramları, Yalıtkanların ısı kapasitesi
5. Serbest elektron Fermi gazı: 1 Boyutta enerji seviyeleri, Sıcaklığın Fermi Dirac Dağılımına etkisi, 3 boyutta serbest elektron gazı, elektron gazının ısı kapasitesi, elektriksel iletkenlik ve ohm yasası, Hall etkisi, Metallerin Isıl iletkenliği,
6. Enerji Bantları, Yaklaşık serbest elektron modeli, Bloch Fonksiyonları, Kronig penny modeli, periyodik potansiyel içindeki bir elektronun dalga denklemi, Bir banttaki orbitallerin sayısı,
7. Yarıiletken kristaller: hareket denklemleri, katkısız taşıyıcı yoğunluğu, safsızlık iletkenliği, termoelektrik etki, yarı-metaller,
8. Süperiletkenlik: Süperiletkenlik tipleri, Meissner Effect, ısı kapasitesi, Enerji aralığı, Mikrodalga ve infrared özellikler, izotop etkisi, süperiletkenliğe geçiş termodinamiği, London Denklemi, Koherens uzunluğu, BCS teorisi, II.tip Süperiletkenler, Vortex durumu, Josephson süperiletken tünellemesi.

YAKLAŞIK HER BÖLÜMÜN SÜRESİ

Her bir bölüm yaklaşık 1,5 haftalık bir sürede tamamlanacaktır.

NOT: Yarıyıl sonundaki final sınavında, cevaplama için, öğrencilere bir dizi soru verilecek ve öğrenciler bu sorularla: **i)** kendi performanslarını, **ii)** Öğretim üyesinin performansını çeşitli yönlerden değerlendirilecek ve böylece aksamalar minimuma indirilmeye çalışılacaktır.