

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**FİZİK ANABİLİM DALI**

| Dersin Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Yarıyılı | T+U | Kredisi | AKTS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|---------|------|
| Yarıiletkenler Fiziği I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5105509                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          | 3+0 | 3       | 6    |
| Ön koşul Dersler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| Dersin Dili                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |     |         |      |
| Dersin Türü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Seçmeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |     |         |      |
| Dersin Koordinatörü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| Dersi Veren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| Dersin Yardımcıları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| Dersin Amacı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bu dersin genel amacı; yarıiletkenler fiziğinin şematik ve kuramsal temellerine dayalı bilgi akışını sağlamak amaçlanmaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |     |         |      |
| Dersin Öğrenme Çıktıları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Bu dersin sonunda öğrenci;</b><br>1.Yarıiletken kavramı ve kristal yapıların yarıiletken özelliklerinin öğrenir.<br>2.Yarıiletken özelliklerinin hem deneysel hem de kuramsal anlamda bir bilinç oluşturur.<br>3.Yarıiletken teknolojileri hakkında bilgi sahibi olur.<br>4.Grup çalışması yapar.<br>5.Bireysel web kaynak tarama nasıl yapılır öğrenir.                                                                                                                          |          |     |         |      |
| Dersin İçeriği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Yarıiletkenlerin temel özellikleri, ilk çalışmalar, uygulama alanları, ilk teoriler, kristal yapılarda enerji seviyeleri, serbest elektronların dalga mekaniği, periyodik yapıda hareket, enerji bantları, pozitif boşluk kavramı, elektron ve boşlukların uygulanan dış alan altında hareketi, enerji diyagramları, taşıyıcı hareketlerine karşı direnç, kristallerdeki yabancı katkılar ve bozukluklar, bozukluk tipleri, kimyasal bağlar, eksitonlar öğrenilmesi planlanmaktadır. |          |     |         |      |
| <b>Haftalar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Konular</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |     |         |      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Yarıiletkenlerin temel özellikleri, ilk çalışmalar, uygulama alanları, ilk teoriler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |     |         |      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kristal yapılarda enerji seviyeleri,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |     |         |      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Serbest elektronların dalga mekaniği,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |     |         |      |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Periyodik yapıda hareket ve enerji bantları,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |     |         |      |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Pozitif boşluk kavramı,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |     |         |      |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Elektron ve boşlukların uygulanan dış alan altında hareketi, enerji diyagramları,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |     |         |      |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Arasınava                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |     |         |      |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Taşıyıcı hareketlerine karşı direnç, kristallerdeki yabancı katkılar ve bozukluklar,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |     |         |      |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bozukluk tipleri,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |     |         |      |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kimyasal bağlar ve eksitonlar,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |     |         |      |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Termal denge durumunda taşıyıcı yoğunlukları,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |     |         |      |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Asal ve katkılı yarıiletkenler, elektron transport olayları,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |     |         |      |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kristal kusurları ile çarpışmalar, sabit ve enerjiye bağımlı relaksasyon zamanı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mabit ve enerjiye bağımlı relaksasyon zamanı ve Materyal Sunumu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| <b>Genel Yeterlilikler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dersin içeriğine uygun yeni teknolojik gelişmeleri tanıtıcı slayt veya film izletme.</li><li>• Yarıiletken teknolojileri üzerinde bilgi edinme.</li><li>• Her konu sonunda problem çözümü yaptırmak.</li><li>• Bu konulara uygun olarak ödev seti vermek.</li><li>• Konunun özelliğine göre diğer bilimlerle olan ilişkilerini tartışmak.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |     |         |      |

### Kaynaklar

Kittel, C., (1996), *Introduction to Solid State Physics*, John Wiley and Sons, Inc.(Türkçe Çevirisi).  
Omar, M. A. , (1975), *Elementary Solid State Physics*. Addison-Wesley Publishing Company, Serin, N., Entegre Devreler, Ankara Üniversitesi yayınları Yayın no:16.  
Sze, S. M., (2010), *Semiconductor Devices Physics And Technology*, John Wiley and Sons.

### Değerlendirme Sistemi

Ara sınav: %40  
Final: %60

### PROGRAM ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE DERS ÖĞRENİM ÇIKTILARI İLİŞKİSİ TABLOSU

|                                                    | PÇ1         | PÇ2 | PÇ3 | PÇ4     | PÇ5 | PÇ6 | PÇ7    | PÇ8 | PÇ9 | PÇ10     | PÇ11 | PÇ12 | PÇ13         | PÇ14 | PÇ15 | PÇ16 | PÇ17 |
|----------------------------------------------------|-------------|-----|-----|---------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|------|------|--------------|------|------|------|------|
| ÖÇ1                                                | 4           | 5   | 5   | 5       | 5   | 4   | 4      | 5   | 5   | 5        | 5    | 5    | 4            | 5    | 5    | 4    | 5    |
| ÖÇ2                                                | 4           | 5   | 4   | 4       | 5   | 5   | 5      | 4   | 4   | 5        | 4    | 4    | 5            | 5    | 4    | 5    | 4    |
| ÖÇ3                                                | 5           | 4   | 5   | 4       | 5   | 4   | 4      | 4   | 5   | 4        | 4    | 5    | 4            | 4    | 5    | 4    | 5    |
| ÖÇ4                                                | 4           | 5   | 4   | 5       | 4   | 5   | 5      | 5   | 5   | 5        | 5    | 4    | 5            | 5    | 4    | 4    | 4    |
| ÖÇ5                                                | 5           | 4   | 4   | 5       | 5   | 5   | 4      | 5   | 5   | 5        | 4    | 5    | 5            | 4    | 5    | 5    | 5    |
| <b>ÖÇ: Öğrenme Çıktıları PÇ: Program Çıktıları</b> |             |     |     |         |     |     |        |     |     |          |      |      |              |      |      |      |      |
| Katkı Düzeyi                                       | 1 Çok Düşük |     |     | 2 Düşük |     |     | 3 Orta |     |     | 4 Yüksek |      |      | 5 Çok Yüksek |      |      |      |      |

### Program Çıktıları ve İlgili Dersin İlişkisi

|                         | PÇ1 | PÇ2 | PÇ3 | PÇ4 | PÇ5 | PÇ6 | PÇ7 | PÇ8 | PÇ9 | PÇ10 | PÇ11 | PÇ12 | PÇ13 | PÇ14 | PÇ15 | PÇ16 | PÇ17 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Yarıiletkenler Fiziği I | 4   | 5   | 4   | 5   | 5   | 5   | 4   | 5   | 5   | 5    | 4    | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    | 5    |