|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **DERS PROGRAMI FORMU** **Course SYLLABUS ForM** | **SenK: gg.aa.yyyy/no** |
| **01.05.2019 Rev 00** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı:**  Katıların Optik Özellikleri | **Course Name:**  **Optical Properties of Solids**   |
| **Kod****(Code)** | **Yarıyıl****(Semester)** | **Kredi****(Local Credits)** | **AKTS Kredi****(ECTS Credits)** | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta****(Course Implementation, Hours/Week)** |
| **Ders (Theoretical)** | **Uygulama****(Tutorial)** | **Laboratuar****(Laboratory)** |
| FIZ474/FIZ474E | 8 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** |  Fizik Mühendisliği Bölümü / Physics Engineering Department |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Seçmeli(Elective) | **Dersin Dili****(Course Language)** | Türkçe/İngilizce(Turkish/English) |
| **Dersin Önkoşulları****(Course Prerequisites)** | FIZ 252 MIN DD veya FIZ 252E MIN DD veya FIZ 313 MIN DD veya FIZ 313E MIN DD veya FIZ 201 MIN DD veya FIZ 201E MIN DD |
| **Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %****(Course Category** **by Content, %)** | **Temel Bilim ve Matematik****(Basic Sciences and Math)** | **Temel Mühendislik****(Engineering Science)** | **Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)** | **Genel Eğitim****(General Education)** |
| %30 |  | 70% |  |
| **Dersin Tanımı****(Course Description)** | Işığın maddesel ortamla etkileşimi, Yarı iletkenlerin optik özellikleri, Düzlem dalgaların yayılması, Optik parametrelerin tayini, Dielektrikler, Optik geçişler ve enerji band yapısının belirlenmesi, Metallerin optik özellikleri, Plazmonlar; Eksitonik bölgede katıların optik özellikleri, Eksiton soğurumu ve soğurma spektrumu; Örgü titreşimleri |
| Interaction of light with matter, Optical properties of semiconductors: Propagation of plane waves, Determination of optical parameters, Dielectrics, Optical transitions and determination of energy band structure, Optical properties of metals, Optical properties of solids in the excitonic regime |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)** | 1. Işığın maddesel ortamla etkileşimi ile ilgili temel kavramları öğrenmek
2. Yarı iletkenlerin optik özellikleri ile ilgili kavramları öğrenmek
3. Düzlem dalgaların yayılması ve optik parametrelerin hesaplanmasını öğrenmek
4. Dielektrik fonksiyonu ve spektral analizi; Optik geçişler ve enerji band yapısının belirlenmesi, Metallerin optik özellikleri ile ilgili mekanizmalarını kavramak
5. Eksitonik bölgede katıların optik özellikleri: Eksiton–fonon etkileşimleri. Eksiton soğurumu ve soğurma spektrumu; Örgü titreşimleri: Foton–fonon etkileşimleri gibi özelliklerinin prensiplerimi öğrenmek
 |
| 1. Learning the fundamental concepts of the interaction of light with matter
2. Learning the optical properties of semiconductors
3. Analizing the propagation of plane waves and determination of optical parameters
4. Gaining knowledge about the dielectric function and spectral analysis; Optical transitions and determination of energy band structure and optical properties of metals
5. Learning the principles of optical properties of solids in the excitonic regime: Excition-photon interactions, exciton absorption and absorption spectrum; lattice vibrations: Photon-photon interactions
 |
| **Dersin Öğrenme** **Çıktıları** **(Course Learning Outcomes)** | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenci;1. Işığın maddesel ortamla etkileşimi: Soğurma ve emisyon
2. Yarı iletkenlerin optik özellikleri: Soğurucu ortamın optik özellikleri
3. Düzlem dalgaların yayılması. Kırılma indisi, söndürme katsayısı vb optik parametrelerin tayini
4. Optik iletkenlik. dielektrik fonksiyonu ve spektral analizi; Optik geçişler ve enerji band yapısının belirlenmesi
5. Metallerin optik özellikleri: Serbest elektron geçişleri (band içi ve bandlar arası). Plazmonlar

Eksitonik bölgede katıların optik özellikleri |
| Students who pass the course will be able to gain basic knowledge about:1. Interaction of light with matter: Absorption and emission.
2. Optical properties of semiconductors: Optical properties of absorption media.
3. Propagation of plane waves and determination of optical parameters.
4. Dielectric function and spectral analysis and optical transitions and determination of energy band structure.
5. Optical properties of metals: Free electron transitions (intraband and interband). Plasmons;

Optical properties of solids in the excitonic regime: Excition-photon interactions. Exciton absorption and absorption spectrum; lattice vibrations: Photon-photon interactions |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin Öğrenme****Çıktıları** |
| **1** | Işığın maddesel ortamla etkileşimi: Soğurma | I |
| **2** | Işığın maddesel ortamla etkileşimi: Emisyon | I |
| **3** | Yarı iletkenlerin optik özellikleri | II |
| **4** | Soğurucu ortamın optik özellikleri | II |
| **5** | Düzlem dalgaların yayılması | III |
| **6** | Optik parametrelerin tayini (kırılma indisi, söndürme katsayısı, vb)  | III |
| **7** | Düzlem dalgaların yayılması. Optik parametrelerin tayini | III |
| **8** | Dielektrik fonksiyonu ve spektral analizi | IV |
| **9** | Optik geçişler ve enerji band yapısının belirlenmesi | IV |
| **10** | Yarı metallerin optik özellikleri | V |
| **11** | Serbest elektron geçişleri (band içi ve bandlar arası) | V |
| **12** | Plazmonlar | V |
| **13** | Eksitonik bölgede katıların optik özellikleri | VI |
| **14** | Eksiton–fonon etkileşimleri. Eksiton soğurumu ve soğurma spektrumu; Örgü titreşimleri: Foton–fonon etkileşimleri | VI |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Learning Outcomes** |
| **1** | Interaction of light with matter: Absorption | I |
| **2** | Interaction of light with matter: Emission | I |
| **3** | Optical properties of semiconductors | II |
| **4** | Optical properties of absorption media | II |
| **5** | Propagation of plane waves | III |
| **6** | Determination of optical parameters  | III |
| **7** | Propagation of plane waves and determination of optical parameters | III |
| **8** | Dielectric function and spectral analysis | IV |
| **9** | Optical transitions and determination of energy band structure | IV |
| **10** | Optical properties of semimetals | V |
| **11** | Free electron transitions (intraband and interband) | V |
| **12** | Plasmons  | V |
| **13** | Optical properties of solids in the excitonic regime | VI |
| **14** | Excition-photon interactions. Exciton absorption and absorption spectrum; lattice vibrations: Photon-photon interactions | VI |

## Dersin Fizik Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)** | **Katkı Seviyesi** |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | Matematik, Bilim ve Mühendislik bilgilerini uygulayabilme | x |  |  |
| **2** | Data analizi yapabilmek ve deney tasarlayıp yürütebilmek |  | x |  |
| **3** | İhtiyacı karşılayacak sistem, bileşen ve süreçleri dizayn edebilme |  |  |  |
| **4** | Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi. |  |  |  |
| **5** | Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi. |  |  |  |
| **6** | Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi. |  | x |  |
| **7** | Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi. |  |  | x |
|  |

**Ölçek:**  1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

## Relationship of the Course to Mathematical Engineering Student Outcomes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Program Student Outcomes** | **Level of Contribution** |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.  | x |  |  |
| **2** | An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors. |  | x |  |
| **3** | An ability to communicate effectively with a range of audiences. |  |  |  |
| **4** | An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts. |  |  |  |
| **5** | An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives. |  |  |  |
| **6** | An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions. |  | x |  |
| **7** | An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies. |  |  | x |
|  |

**Scaling:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

|  |  |
| --- | --- |
| **Tarih (Date)**01.04.2019Prof.Dr. Ferid Salehli  | ***Bölüm onayı (Departmental approval)***Fizik Mühendisliği Bölümü(Department of Physics) |

**Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** |  |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)** |  |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** |  |
|  |
| **Laboratuvar Uygulamaları****(Laboratory Work)** |  |
|  |
| **Bilgisayar Kullanımı****(Computer Usage)** |  |
|  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |
|  |
| **Başarı Değerlendirme****Sistemi** **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler****(Activities)** | **Adedi****(Quantity)** | **Genel Nota Katkı, %****(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları****(Midterm Exams)** |  |  |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** |  |  |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** |  |  |
| **Laboratuvar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** |  |  |