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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı:**  Katıhal Elektroniği | | | | | | **Course Name:**  Solid State Electronics | | | | | | |
| **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)** |
| FIZ 413/FIZ413E | 7,8 | | 3 | | 4 | | | 3 | | 0 | | 0 |
| **Bölüm / Program**  **(Department/Program)** | | Fizik/ FizikMühendisliği  (Physics / Physics Engineering) | | | | | | | | | | |
| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | | Seçmeli/Elective | | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | | Türkçe/İngilizce | | |
| **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)** | |
|  | | %40 | | | | | %60 | |  | |
| **Dersin Tanımı**  **(Course Description)** | | Kristal yapısı. Atomik bağlar. Yarı iletkenlerin enerji bandı özellikleri. Elektronların ve boşlukların istatistiği. Parçacık dinamiği ve elektrik yük iletimi. Üretme ve birleşme süreçleri. PN eklemleri ve diyodu. Bipolar eklem transistörleri. Metal/Yarı iletken eklemi. Metal yalıtkan ve yarıiletken yapılı transistörler. Heteroyapı aygıtların fiziği ve teknolojisi. Optoelektronik cihazlar, Cihaz teknolojisinde yeni gelişmeler. Tümleşik devreler. | | | | | | | | | | |
| Crystal structure. Atomic bonds. Energy band structure of semiconductors. Statistics of electrons and holes. Carrier dynamics and electric charge transport. Generation and recombination processes. PN junctions and diodes. Bipolar junction transistors. Metal oxide semiconductor transistors. Metal/semiconductor junctions. Physics and technology of heterojunction devices. Optoelectronic devices, New developments in Device Technology. Integrated circuits. | | | | | | | | | | |
| **Dersin Amacı**  **(Course Objectives)** | | 1. Elektronik cihazların çalışma ilkelerini anlamak için gerekli olan yarıiletken fiziği bilgisini özümsemek.  2.Günümüz haberleşme teknolojisinde kullanılan elektronik elemanları tanımak  3.Yarı iletken cihazaların temel üretim süreçlerini bilmek | | | | | | | | | | |
| 1.Basic knowledge of semiconductor physics that is necessary to understand operation of semiconductor electronic devices  2.To understand the operation principles of semiconductor devices in current communication technology  3.To have a basic knowledge about the processing steps of semiconductor device production. | | | | | | | | | | |
| **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları**  **(Course Learning Outcomes)** | | Öğenciler;  I.Yarı iletkenleri anlamak için yarı iletken fiziğini kavramak  II.Günümüz yarı iletken elemanlarının yapısını ve nasıl çalıştığını bilmek  III.Yarı iletken elemanların bir elektronik devedeki önemini ve işleyişini öngörmek.  IV.Yarı iletken devre elemanların nasıl üretildiğini bilmek  becerilerini elde eder. | | | | | | | | | | |
| Students completing this course will be able to:  I. To develop a better understanding of semiconductor physics in order to grasp the working principles semiconductor devices  II. To know the structure and operation of semiconductor devices  III. To understand the basic operation principles of semiconductor devices in electronic circuits  IV.To have a general knowledge about the processing steps of making semiconductor devices. | | | | | | | | | | |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları** |
| **1** | Kristal yapı ve yarı iletkenlerin üretimi | IV |
| **2** | Atom ve bağların yapısı | I |
| **3** | Yarı iletkenlerde bant yapı | I |
| **4** | Yarı iletkenlerin fiziksel özellikleri | I |
| **5** | Yarı ilekenlerde taşıyıcıların fiziği | I |
| **6** | Junction in semiconductors 1 | I,II |
| **7** | Junction in semiconductors 2 | I,II |
| **8** | Alan etkili transistorler 1 | II, |
| **9** | Alan etkili transistorler 2 | II,III |
| **10** | Bipolar transistorler 1 | II,III |
| **11** | Bipolar transistorler 2 | II,III |
| **12** | Opto electronik cihazlar 1 | II,III |
| **13** | Opto electronik cihazlar 2 | II,III |
| **14** | Entegre devreler | IV,III |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Learning Outcomes** |
| **1** | Crystal structure and growth of semiconductors | IV |
| **2** | Atoms and bond structure | I |
| **3** | Band structure in semiconductors | I |
| **4** | Physical properties of semiconductors | I |
| **5** | Physics of carriers in semiconductors | I |
| **6** | Junctions in semiconductors 1 | I,II |
| **7** | Junctions in semiconductors 2 | I,II |
| **8** | Field-Effect transistors 1 | II, |
| **9** | Field-Effect transistors 2 | II,III |
| **10** | Bipolar transistors 1 | II,III |
| **11** | Bipolar transistors 2 | II,III |
| **12** | Optoelectronic devices 1 | II,III |
| **13** | Optoelectronic devices 2 | II,III |
| **14** | Integrated devices | IV,III |

## Dersin Fizik Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)** | **Katkı Seviyesi** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | Mühendislik, fizik ve matematik ilkelerini uygulayarak mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi. |  | X |  |
| **2** | Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi. | X |  |  |
| **3** | Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi. |  | X |  |
| **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. |  | X |  |
| **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. |  | X |  |
| **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 Physics 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. |  | X |  |
| **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. |  | X |  |
| **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. |  | X |  |
| **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)** 25.03.2019 | ***Bölüm onayı (Departmental approval)*** Fizik Mühendisliği Bölümü (Department of Physics Engineering) |

**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)** |  |  |