

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

| <b>Dersin Adı</b>                                                                     |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | <b>Course Name</b>                                                         |                                                      |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Opto elektronik</b>                                                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | <b>Opto electronics</b>                                                    |                                                      |                                     |
| <b>Kodu<br/>(Code)</b>                                                                | <b>Yarıyılı<br/>(Semester)</b> | <b>Kredisi<br/>(Local Credits)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>AKTS Kredisi<br/>(ECTS Credits)</b>             | <b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta<br/>(Course Implementation, Hours/Week)</b> |                                                      |                                     |
|                                                                                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | <b>Ders<br/>(Theoretical)</b>                                              | <b>Uygulama<br/>(Tutorial)</b>                       | <b>Laboratuvar<br/>(Laboratory)</b> |
| FIZ426E                                                                               | 8                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                  | 3                                                                          | 0                                                    | 0                                   |
| <b>Bölüm / Program<br/>(Department/Program)</b>                                       |                                | Fizik Mühendisliği Bölümü / %30 ve %100 İngilizce Fizik Mühendisliği Programı<br>( Physics Engineering Department / 30% and 100% English Program of Physics Engineering)                                                                                                                                                                        |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
| <b>Dersin Türü<br/>(Course Type)</b>                                                  |                                | Seçime bağlı<br>(Not Compulsory)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | <b>Dersin Dili<br/>(Course Language)</b>                                   | İngilizce<br>(English)                               |                                     |
| <b>Dersin Önkoşulları<br/>(Course Prerequisites)</b>                                  |                                | FIZ231E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
| <b>Dersin mesleki<br/>bileşene katkısı, %<br/>(Course Category<br/>by Content, %)</b> |                                | <b>Temel Bilim<br/>(Basic Sciences)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Temel Mühendislik<br/>(Engineering Science)</b> | <b>Mühendislik Tasarım<br/>(Engineering Design)</b>                        | <b>İnsan ve Toplum Bilim<br/>(General Education)</b> |                                     |
|                                                                                       |                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | %30                                                | %70                                                                        | -                                                    |                                     |
| <b>Dersin İçeriği<br/>(Course Description)</b>                                        |                                | Optoelektronikte kullanılan katıhal maddeleri. Yarıiletkenlerde optik süreçler. Soğurma ve ışıma. Geçiş oranları ve taşıyıcı ömrü. Işık yayan diodların ilkeleri. Laserler. Işık algılayıcıları. Optoelektronik modülasyon ve anahtar aygıtlar. Fiberoptik dalga kılavuzu. Güneş pilleri. Optoelektronik tüm devrelerin haberleşmede kullanımı. |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
|                                                                                       |                                | Solid state materials used in optoelectronics. Optical processes in semiconductors. Absorption and radiation. transition ratios and carrier lifetimes. Principles of radiating diodes. Lasers. Light detectors. Optoelectric modulation and key devices. Fiber optic wave guides. Solar cells. optoelectric circuits in communication.          |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
| <b>Dersin Amacı<br/>(Course Objectives)</b>                                           |                                | 1.Optoelektronikte kullanılan yarı iletkenleri sunmak.<br>2.Optoelektronik yarı iletkende meydana gelen fiziksel süreçleri sunmak.<br>3.Optoelektronik elemanları tanıtmak, çalışmalarının anlamasını sağlamak, uygulama alanları sunmak.<br>4.Optoelektronik iletişim sistemlerinin öğretmek.                                                  |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
|                                                                                       |                                | 1. Provide comprehensive view of compound semiconductors used in photonic devices.<br>2.Provide firm understanding optical processes in optical semiconductors.<br>3.To gain an over view of optical devices and their applications.<br>4.To gain an understanding of optical communication systems.<br>.                                       |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
| <b>Dersin Öğrenme<br/>Çıktıları<br/>(Course Learning<br/>Outcomes)</b>                |                                | I.Optiksel yarı iletkenleri bilmek.<br>II.Yarı iletkenlerde optiksel süreçleri bilmek.<br>III.Optik elemanları ve bunların nasıl çalıştığını ve uygulama alanlarını bilmek.<br>IV.Optiksel iletişim sistemlerin nasıl çalıştığını bilmek.                                                                                                       |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |
|                                                                                       |                                | I. To know the basics of optical compound semiconductors.<br>II.To know optical processes in optical semiconductors.<br>III.To know optical devices and their applications, and how they work.<br>IV.To know technique and structure of optical communication system.                                                                           |                                                    |                                                                            |                                                      |                                     |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Ders Kitabı<br/>(Textbook)</b>                             | Opto electronics, Rosencher, Emmanuel, Cambridge University Press, 2002                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                                 |
| <b>Diğer Kaynaklar<br/>(Other References)</b>                 | <u>Semiconductor optoelectronics : physics and technology</u> ,Singh, Jasprit. McGraw-Hill, c1995.<br><u>Semiconductor Optoelectronic Devices: Introduction to Physics and Simulation</u> by Joachim Piprek, Academic Press, 2003<br>Optoelectronics and Photonics, S O Kasap, Prentice Hall; 2001 |                             |                                                                 |
| <b>Ödevler ve Projeler<br/>(Homework &amp; Projects)</b>      | İki haftada bir ödev verilir (en az).                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                                                 |
|                                                               | Homework assignments are given once in two weeks (minimum).                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                 |
| <b>Laboratuar Uygulamaları<br/>(Laboratory Work)</b>          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                 |
|                                                               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                 |
| <b>Bilgisayar Kullanımı<br/>(Computer Use)</b>                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                 |
|                                                               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                 |
| <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>               | İki haftada bir kısa sınav yapılır (en az).                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                 |
|                                                               | Quizzes are given once in two weeks (minimum).                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| <b>Başarı Değerlendirme Sistemi<br/>(Assessment Criteria)</b> | <b>Faaliyetler<br/>(Activities)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Adedi<br/>(Quantity)</b> | <b>Değerlendirmedeki Katkısı, %<br/>(Effects on Grading, %)</b> |
|                                                               | Yıl İçi Sınavları<br>(Midterm Exams)                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                           | 40                                                              |
|                                                               | Kısa Sınavlar<br>(Quizzes)                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7                           | 10                                                              |
|                                                               | Ödevler<br>(Homework)                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7                           | 10                                                              |
|                                                               | Projeler<br>(Projects)                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                                 |
|                                                               | Dönem Ödevi/Projesi<br>(Term Paper/Project)                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                 |
|                                                               | Laboratuar Uygulaması<br>(Laboratory Work)                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                                 |
|                                                               | Diğer Uygulamalar<br>(Other Activities)                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                                 |
|                                                               | Final Sınavı<br>(Final Exam)                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                           | 40                                                              |

## DERS PLANI

| Hafta | Konular                               | Dersin Çıktıları |
|-------|---------------------------------------|------------------|
| 1     | Optiksel yarı iletkenler              | I                |
| 2     | Yarı iletkenlerde optiksel süreçler 1 | II               |
| 3     | Yarı iletkenlerde optiksel süreçler 2 | II               |
| 4     | Işık yayan diyotlar                   | III              |
| 5     | Katı lazerlerin prensipleri           | III,II           |
| 6     | Katı lazerlerin yapısı 1              | III              |
| 7     | Katı lazerlerin yapısı 2              | III              |
| 8     | Foto detektör                         | III,II           |
| 9     | Özel detektörler                      | III,II           |
| 10    | Güneş pilleri                         | III,II           |
| 11    | Optoelectronik modülasyon teknikleri  | IV               |
| 12    | Optoelectronik şalterleme aygıtları   | III,IV           |
| 13    | Optoelectronik entegre devreler       | III              |
| 14    | Optiksel İletişim                     | IV               |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics                                | Course Outcomes |
|-------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Optical semiconductors                | I               |
| 2     | Optical processes in semiconductors 1 | II              |
| 3     | Optical processes in semiconductors 2 | II              |
| 4     | Light emitting diodes                 | III             |
| 5     | Laser : principles                    | III,II          |
| 6     | Laser : Structures 1                  | III             |
| 7     | Laser : Structures 2                  | III             |
| 8     | Photodetectors                        | III,II          |
| 9     | Special detectors                     | III,II          |
| 10    | Solar cells                           | III,II          |
| 11    | Optoelectronic modulation             | IV              |
| 12    | Optoelectronic switching devices      | III,IV          |
| 13    | Optoelectronic integrated circuits    | III             |
| 14    | Networks                              | IV              |

### Dersin Fizik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

|   | Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)                      | Katkı Seviyesi |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|
|   |                                                                                                | 1              | 2 | 3 |
| a | Matematik, Bilim ve Mühendislik bilgilerini uygulayabilme                                      | X              |   |   |
| b | Data analizi yapabilmek ve deney tasarlayıp yürütebilmek                                       |                |   |   |
| c | İhtiyacı karşılayacak sistem, bileşen ve süreçleri dizayn edebilme                             |                |   |   |
| d | Disiplinler arası çalışma gerçekleştirebilme                                                   |                | X |   |
| e | Mühendislik problemlerini belirleyebilme, formüle edebilme ve çözebilme                        |                | X |   |
| f | Mesleki ve ahlaki sorumluluklarını anlayabilme                                                 |                |   |   |
| g | Etkili bir şekilde iletişim kurabilme                                                          | X              |   |   |
| h | Global/sosyal anlamda mühendislik çözümlerinin etkilerini anlayabilme                          | X              |   |   |
| i | Hayat boyu öğrenimin önemini kavrayabilme ve benimseme                                         |                |   |   |
| j | Modern meselelerle ilgili bilgi sahibi olabilme                                                |                |   |   |
| k | Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini kullanabilme |                |   | X |
|   |                                                                                                |                |   |   |
|   |                                                                                                |                |   |   |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

### Relationship between the Course and *Physics Engineering* Curriculum

|   | Program Outcomes                                                                                         | Level of Contribution |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|
|   |                                                                                                          | 1                     | 2 | 3 |
| a | Ability to Apply Knowledge of Mathematics, Science, and Engineering                                      | X                     |   |   |
| b | Ability to Design and Conduct Experiments, as well as to Analyze and Interpret Data                      |                       |   |   |
| c | Ability to Design a System, Component, or Process to Meet Desired Needs                                  |                       |   |   |
| d | Ability to Function on Multi-Disciplinary Teams                                                          |                       | X |   |
| e | Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems                                           |                       | X |   |
| f | Understanding of Professional and Ethical Responsibility                                                 |                       |   |   |
| g | Ability to Communicate Effectively                                                                       | X                     |   |   |
| h | Broad Education Necessary to Understand the Impact of Engineering Solutions in a Global/Societal Context | X                     |   |   |
| i | Recognition of the Need For, and an Ability to Engage in Life-Long Learning                              |                       |   |   |
| j | Knowledge of Contemporary Issues                                                                         |                       |   |   |
| k | Ability to Use the Techniques, Skills, and Modern Engineering Tools Necessary for Engineering Practice   |                       |   | X |
|   |                                                                                                          |                       |   |   |
|   |                                                                                                          |                       |   |   |

1: Little, 2. Partial, 3. Full

|                                        |                                             |                                |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <u><b>Düzenleyen (Prepared by)</b></u> | <u><b>Tarih (Date)</b></u><br><br>3/06/2010 | <u><b>İmza (Signature)</b></u> |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|