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

| **Dersin Adı** | **Course Name** |
|---|---|
| Biyofizik | Biophysics |

| **Kodu (Code)** | **Yarıyılı (Semester)** | **Kredisi (Local Credits)** | **AKTS Kredisi (ECTS Credits)** | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **Ders (Theoretical)** | **Uygulama (Tutorial)** | **Laboratuar (Laboratory)** |
| BIO 351<br>BIO 351E | 5 | 3 | 5 | 3 | - | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Bölüm / Program (Department/Program)** | Moleküler Biyoloji ve Genetik/ Moleküler Biyoloji ve Genetik<br>Molecular Biology and Genetics/ Molecular Biology and Genetics | | |
| **Dersin Türü (Course Type)** | Zorunlu<br>(Compulsory) | **Dersin Dili (Course Language)** | Türkçe/İngilizce<br>(Turkish/English) |
| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | (BIO 111 MIN DD veya BIO 111E MIN DD veya BIO 301E MIN DD) ve<br>(FIZ 102 MIN DD veya FIZ 132 MIN DD) | | |

| **Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)** | **Temel Bilim (Basic Sciences)** | **Temel Mühendislik (Engineering Science)** | **Mühendislik Tasarım (Engineering Design)** | **İnsan ve Toplum Bilim (General Education)** |
|---|---|---|---|---|
| | 100% | - | - | - |

| | |
|---|---|
| **Dersin İçeriği**<br><br>**(Course Description)** | Biyolojik yapı ve fonksiyon analizinde mikroskobik ve sub-mikroskobik yöntemler; tıbbi görüntüleme teknikleri; radyasyon biyofiziği; memranların moleküler organizasyonu ve dinamiği; yaşam prosesinin termodinamik temelleri; sinir sisteminin biyofiziği ve sinir iletkenliği. |
| | Microscopic and sub-microscopic methods in analysis of biological structures and functions; medical scanning techniques; radiation biophysics; molecular organizations and dynamics of membranes; thermodynamic principals of life processes; biophysics of neural system and neuronal tranduction. |
| **Dersin Amacı**<br><br>**(Course Objectives)** | 1. Biyofiziksel olayların anlaşılmasında temel thermodinamik yasaların öneminin detaylarıyla tartışılması<br>2. Biyomoleküllerin yapılarının bunları oluşturan kuvvetler ile ilişkilendirilerek anlatılması<br>3. Biyomakromoleküllerin yapı ve fonksiyon ilişkilerinin biyofiziksel metodlar ile nasıl uygulanabileceği hakkında spesifik örnekler kullanılarak bilgi verilmesi |
| | 1. To make the link between basic principles of thermodynamics and their applications to biological systems<br>2. To show and reinforce the relations of the structure of biological macromolecules and the forces that determine this structure<br>3. To demonstrate how techniques and principles are used by specific examples in concert to gain an understanding of the behavior and properties of biological macromolecules |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları**<br><br>**(Course Learning Outcomes)** | Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler;<br><br>1. biyolojik makromolekülleri oluşturan kuvvetlerin özellikleri,<br>2. bu moleküllerin hangi kurallar doğrultusunda belli yapıları (DNA, RNA, protein gibi) oluşturdukları,<br>3. bu yapıların detaylı analizlerinin biyofiziksel metodlar ile nasıl yapılabileceği,<br>4. spesifik örneklerle yapıların fonksiyonla ilişkilerinin açıklanması,<br>5. merkezi sinir sistemindeki biyofiziksel olaylar<br><br>hakkında detaylı bilgiye sahip olacaklardır. |
| | Students who pass the course will know<br><br>1. the forces that make the interactions within the biological macromolecules.<br>2. the theory behind these interactions.<br>3. the biophysical techniques used to understand the structures of the macromolecules.<br>4. the specific examples to study the structure and function relationships.<br>5. the biophysics of central nervous system. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ders Kitabı**<br>**(Textbook)** | Principles of Physical Biochemistry (by Van Holde, K. E. / Johnson, W. C. / Ho, P. S.) | | |
| **Diğer Kaynaklar**<br>**(Other References)** | Biological thermodynamics (by Haynie, D. T.)<br>Biophysical Chemistry- 3 volumes (by Cantor, C. R. / Schimmel, P. R.)<br>Molecular Biophysics : Structures in Motion (by Daune, M. / Blow, D.) | | |
| **Ödevler ve Projeler**<br><br>**(Homework & Projects** | Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile dönem sonunda proje verilecektir. | | |
| | To persuade students to combine their knowledge with the applications of the biophysical methods, a project that covers the course material will be assigned and these projects will be collected at the end of the term. | | |
| **Laboratuar Uygulamaları**<br><br>**(Laboratory Work)** | - | | |
| | -- | | |
| **Bilgisayar Kullanımı**<br><br>**(Computer Use)** | - | | |
| | -- | | |
| **Diğer Uygulamalar**<br><br>**(Other Activities)** | - | | |
| | -- | | |
| **Başarı Değerlendirme Sistemi**<br><br>**(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler**<br>**(Activities)** | **Adedi**<br>**(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %**<br>**(Effects on Grading, %)** |
| | **Yıl İçi Sınavları**<br>**(Midterm Exams)** | **2** | **30** |
| | **Kısa Sınavlar**<br>**(Quizzes)** | **4** | **20** |
| | **Ödevler**<br>**(Homework)** | **-** | **-** |
| | **Projeler**<br>**(Projects)** | **1** | **10** |
| | **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 | Biyofiziksel araştırmaların ne olduğunu ve ne amaclar güdülerek yapıldığının, bu konuyla ilgili basit örnekler verilerek açıklanması | 1 |
| 2 | Kleiber kanununun açıklanması | 1 |
| 3 | Moleküler biyofizik hakkındaki temel bilgilerin verilmesi | 1 |
| 4 | Protein ve nükleik asit yapılarının incelenmesi | 2 |
| 5 | Polimer fiziği yasalarının biomoleküllerin fiziksel özelliklerinin anlaşılmasındaki öneminin tartışılması | 2 |
| 6 | DNA ve protein elektroforezinin fiziksel temellerinin anlatılması | 2, 3 |
| 7 | Konuların tekrarı ve 1. vize | 1, 2, 3 |
| 8 | NMR ve X-ışınları kristalleştirme tekniklerinin biyomoleküllerin yapı ve dinamik analizlerindeki kullanım şekilleri | 3 |
| 9 | Biyolojik hareketin bakteriyel sistemler örnek verilerek anlatılması | 4 |
| 10 | Biyolojik sistemlerin elektromagnetizm ile ilişkilendirilmesi | 4 |
| 11 | Görmenin fiziksel temellerinin anlatılması | 5 |
| 12 | Rhodopsin ve nöronel sinyal iletimi hakkında bilgilendirme | 5 |
| 13 | Konuların tekrarı ve 2. vize | 3, 4, 5 |
| 14 | Nöronları ve nöronal sinyal iletiminin fiziksel modeller ile açıklanması | 5 |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics | Course Outcomes |
|---|---|---|
| 1 | An overview of biophysical research, its definition, and objectives | 1 |
| 2 | Investigation of the applications of dimensionless numbers and scaling laws in biology, including the famous Kleiber’s law. | 1 |
| 3 | Introduction of some aspects of molecular biophysics; | 1 |
| 4 | Review of protein and nucleic acid structures | 2 |
| 5 | Exploration of some simple polymer-physical approaches to the study of biomolecules | 2 |
| 6 | The study of the physics behind important technologies for DNA and protein separations and electrophoresis | 2, 3 |
| 7 | Recapitulation of the material and Midterm I | 1, 2, 3 |
| 8 | The application of NMR and x-ray crystallographic techniques to studies of biomolecular structure and dynamics | 3 |
| 9 | Discussions about the physics of biological motility, including the hydrodynamics of bacterial motion, the operation of the bacterial flagellar motor, and other biomolecular motors | 4 |
| 10 | Discussions about the interactions of biological systems with electromagnetism | 4 |
| 11 | The physics of vision and the eye | 5 |
| 12 | A discussion of rhodopsin and neural signalling | 5 |
| 13 | Recapitulation of the material and Midterm II | 3, 4, 5 |
| 14 | Discussions of some simple physical models for neurons and neural processing | 5 |

## Dersin Moleküler Biyoloji ve Genetik Programıyla İlişkisi

| | Programın mezununa kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar) | Katkı Seviyesi | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| a | Moleküler Biyoloji ve Genetik ile ilgili güncel bilgileri içeren ders kitapları, uygulama araç-gereçleri ve diğer kaynaklarla desteklenen bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olabilme | | | X |
| b | Moleküler Biyoloji ve Genetik alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri kullanarak verileri yorumlayıp değerlendirebilme, | | X | |
| c | Moleküler Biyoloji ve Genetik alanında güncel teknolojik gelişmelere paralel sorunları tanımlayabilme, analiz edebilme, araştırmalara ve kanıtlara dayalı çözüm önerileri geliştirerek, bilimsel yöntem ve tekniklerle inceleyebilme. | | X | |
| d | Moleküler Biyoloji ve Genetik bilgilerini diğer disiplinlere uygulayabilme | | | X |
| e | Çok disiplinli gruplarda çalışabilme ve/veya liderlik yapabilme | | | X |
| f | Moleküler Biyoloji ve Genetik ile ilgili problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp, gerçekleştirme, veri toplama, sonuçları analiz edip yorumlayabilme | | | X |
| g | Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olabilme, | | X | |
| h | Türkçe ve/veya İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurabilme, | | X | |
| i | Moleküler Biyoloji ve Genetik alanı ile ilgili sahip olduğu insan sağlığı ve çevre bilinci konularındaki bilgi birikimini toplum yararına kullanabilme | X | | |
| j | Hayat boyu öğrenimin önemini kavrama ve uygulayabilme | | X | |
| k | Moleküler Biyoloji ve Genetik ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme | | X | |
| l | Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme | | | X |

**1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı**

**Relationship between the Course and the MBG Curriculum**

| | Program Outcomes | Level of Contribution | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| a | In the field of Molecular Biology and Genetics, being able to have updated and advanced theoretical and practical knowledge provided by current textbooks, tools and equipment while considering scientific approach | | | X |
| b | Acquired the ability to interpret and evaluate data by using advanced knowledge and skills in the field of Molecular Biology and Genetics, | | X | |
| c | Being able to recognize and analyze the current problems in the field of Molecular Biology and Genetics and find solutions | | X | |
| d | An ability to apply knowledge of molecular biology and genetics to other disciplines | | | X |
| e | An ability to function in and/or develop leadership in multi-disciplinary teams | | | X |
| f | Being able to design and run experiments, collect, interpret and evaluate data to solve the problems in the field of Molecular Biology and Genetics | | | X |
| g | An understanding of professional and ethical responsibility | | X | |
| h | An ability to communicate effectively in written and oral Turkish and/or English. | | X | |
| i | An ability to use the knowledge in the field of Molecular Biology and Genetics regarding human health and environment for the use of society | X | | |
| j | A recognition of the need for, and an ability to engage in, life-long learning | | X | |
| k | An ability to conduct an independent study in advanced molecular biology and genetics | | X | |
| l | An ability to effectively communicate ideas and solutions proposals related to the field, both oral and written. | | | X |

**1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution**

| ***<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>*** | ***<u>Tarih (Date)</u>*** | ***<u>İmza (Signature)</u>*** |
|---|---|---|
| | 19 Kasım 2013 | |