

## PROGRAM BİLGİLERİ

### Program Hakkında

Biyomühendislik, temel olarak malzeme bilimleri ve mühendisliği entegre ederek tıbbi sistemleri anlamayı, değiştirmeyi veya kontrol etmeyi amaçlayan disiplinlerarası bir alandır. Hastalıkların teşhisine ve tedavisine yardımcı olan cihazları imal eder ve fizyolojik fonksiyonların izlenebilirliğini sağlayan ürünleri tasarlar. Başka bir deyişle, biyomühendislik temel bilim ve mühendislik prensiplerini laboratuvar aracılığıyla yaşam ve yaşam sistemine uygular ve insan ömrünü uzatmaya ve yaşam kalitesini iyileştirmeye yardımcı olan araştırmalar yapmayı amaçlar.

Biyomühendislik farklı alanları içerir. Bu alanlardan biri, doğadan ilham alan biyomalzemeleri tanımlayan biyomedikal hesaplama ve taramadır. Biyomedikal mühendisliği kapsamında yer alan bir diğer konu, “akıllı” ilaç taşıyıcılarına, hastalık teşhisi ve tedavisi için duyuşal çip sistemlerine ve hastalık taramasında yer alan tüm yardımcı biyomedikal ekipmanlara ek olarak yapay dokuların sentezlenmesine dahil olan biyomedikal cihazların teknolojisidir. Biyomühendislik ayrıca hayvansal ve bitkisel ürünlerin biyosentezini de içerir. Buna ek olarak, rekombinant DNA teknolojisi, gıdaların refahı ve kontrolü, GDO gibi katma değeri yüksek yeni biyoteknolojik ürünlerin geliştirilmesi ve kontrolü ile ilgilenen hücresel ve moleküler mühendislik ve rejeneratif tıp alanlarında da yer almaktadır.

### Program Hedefleri

Biyomühendislik mezunları:

1. Temel bilimler ve mühendislik alanlarından edindiği disiplinlerarası eğitim ve araştırma deneyimi ile yerel ve küresel sorunlara özgün ve yenilikçi çözümler sunmak.
2. Ulusal ve uluslararası kuruluşlarda araştırma ve geliştirme projelerinde yer almak
3. Araştırmacı ve girişimci olarak ürünlerin tasarım, üretim ve kontrolünü üstlenebilecektir.

### Kazanılan Derece

Yüksek Lisans/ Biyomühendis

### Öğrenim Süresi/ Kredisi

2 yıl/ 120 AKTS

### Öğrenim Düzeyi

Yüksek Lisans; QF-EHEA: 2.Düzey; EQF-LLL: 7. Düzey

### Eğitim Türü

Tam zamanlı

### Eğitim Temel Alanı

Yaşam Bilimleri-Mühendislik- Doğa Bilimleri

### Kabul Koşulları

- Lisans diploması
- GRE Quantitative Reasoning puanı en az 153 (veya eski puan sistemine göre 680) veya GMAT puanı en az 500 veya Lisansüstü Değerlendirme Testi GAT™-GENERAL puanı, GAT-Accumulative bölümü için minimum %70 ve GAT-Quantitative Reasoning bölümü için %28.
- Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitim Giriş Sınavından en az 70 puan (ALES- Matematik Puan Türü); ilgili yüksek lisans programı için sözlü mülakatta geçer puan.
- İngilizce Yeterlilik belgesi olarak aşağıdaki asgari puanlardan biri:  
Başvuru sahibi %100 İngilizce öğretmenlik okulundan mezun olmuşsa ve bunu belgelerse, bir dil belgesi istenmez.
- TOEFL IBT: 87, PTE: 74, YÖKDİL / YDS / e-YDS / UDS / KPDS: 73
- AGU İngilizce Muafiyet Sınavı \* (AGU-IMS Sınavı): 70 (her bölüm için minimum alt puan)
- \* AGU-IMS sınavı sadece yüksek lisans başvurularında için geçerlidir. Doktora adayları diğer İngilizce yeterlilik sınavı puanlarından birine sahip olmalıdır.

| <b>Önceki Öğrenmenin Tanınması</b>                       | <b>Ders Değişirme:</b> Ders değiştirme için önceki dersin eğitim dili İngilizce olmalı, final notu 4,00 üzerinden en az 3,00 olmalı ve ilgili Üniversite Yönetim Kurulunun onayı gerekmektedir.<br><br><b>Yatay Geçiş:</b> Halihazırda kayıtlı olan yüksek lisans programında en az bir dönem geçirmek, en az 2 kredi dersi almak ve 4,00 üzerinden en az 3,00 puan almak.   |                  |                |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
|--|--|------------------|----------------|------------------|--------------|------------------|--------------|---|------|--------|-------|----|----------|----|------|-------|-------|---|---------|----|------|-------|-------|---|-------|---|------|-------|-------|---|----------|----|------|-------|-------|---|---------|----|------|-------|-------|---|----------|---|------|-------|-------|---|-------|----|------|-------|--------------|--|--------|----|------|-------|--------------|----|------|---|------|-------|--------------|--|--|---|------|------|-----------|--|--|
| <b>Mezuniyet Koşulları</b>                               | * Seminer ve etik dersleri ile diğer 7 dersi almak,<br><br>* Minimum 3.00 (GPA) ve 120 AKTS'ye sahip olmak,<br><br>* Başarılı bir tez teslimi  |                  |                |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| <b>Mezunların Mesleki Profili ve İstihdam Olanakları</b> | Biyomühendisler, üniversitelerde akademik kariyerin yanı sıra sağlık, tıbbi cihazlar ve ilaç araştırmaları gibi endüstriyel alanlarda araştırma ve geliştirme, kalite kontrol ve pazarlama gibi farklı alanlarda istihdam edilebilirler.   |                  |                |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| <b>Üst Derece Programlarına Geçiş</b>                    | Mezunlar doktora programlarına başvurabilirler.  |                  |                |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| <b>Ölçme ve Değerlendirme</b>                            | Abdullah Gül Üniversitesi Lisans Eğitim ve Sınav Yönetmeliği esaslarına göre;<br><table border="1"><thead><tr><th><u>Harf Notu</u></th><th><u>Katsayı</u></th><th><u>Puan</u></th><th><u>Statü</u></th><th><u>Harf Notu</u></th><th><u>Statü</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>4,00</td><td>90-100</td><td>Geçer</td><td>NA</td><td>Devamsız</td></tr><tr><td>A-</td><td>3,67</td><td>87-89</td><td>Geçer</td><td>W</td><td>Çekilme</td></tr><tr><td>B+</td><td>3,33</td><td>83-86</td><td>Geçer</td><td>I</td><td>Eksik</td></tr><tr><td>B</td><td>3,00</td><td>80-82</td><td>Geçer</td><td>T</td><td>Transfer</td></tr><tr><td>B-</td><td>2,67</td><td>77-79</td><td>Geçer</td><td>S</td><td>Yeterli</td></tr><tr><td>C+</td><td>2,33</td><td>73-76</td><td>Geçer</td><td>U</td><td>Yetersiz</td></tr><tr><td>C</td><td>2,00</td><td>70-72</td><td>Geçer</td><td>P</td><td>Devam</td></tr><tr><td>C-</td><td>1,67</td><td>64-69</td><td>Şartlı Geçer</td><td></td><td>Ediyor</td></tr><tr><td>D+</td><td>1,33</td><td>56-63</td><td>Şartlı Geçer</td><td>EX</td><td>Muaf</td></tr><tr><td>D</td><td>1,00</td><td>50-55</td><td>Şartlı Geçer</td><td></td><td></td></tr><tr><td>F</td><td>0,00</td><td>0-49</td><td>Başarısız</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>                             | <u>Harf Notu</u> | <u>Katsayı</u> | <u>Puan</u>      | <u>Statü</u> | <u>Harf Notu</u> | <u>Statü</u> | A | 4,00 | 90-100 | Geçer | NA | Devamsız | A- | 3,67 | 87-89 | Geçer | W | Çekilme | B+ | 3,33 | 83-86 | Geçer | I | Eksik | B | 3,00 | 80-82 | Geçer | T | Transfer | B- | 2,67 | 77-79 | Geçer | S | Yeterli | C+ | 2,33 | 73-76 | Geçer | U | Yetersiz | C | 2,00 | 70-72 | Geçer | P | Devam | C- | 1,67 | 64-69 | Şartlı Geçer |  | Ediyor | D+ | 1,33 | 56-63 | Şartlı Geçer | EX | Muaf | D | 1,00 | 50-55 | Şartlı Geçer |  |  | F | 0,00 | 0-49 | Başarısız |  |  |
| <u>Harf Notu</u>   | <u>Katsayı</u>   | <u>Puan</u>      | <u>Statü</u>   | <u>Harf Notu</u> | <u>Statü</u> |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| A  | 4,00   | 90-100           | Geçer          | NA               | Devamsız     |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| A-   | 3,67   | 87-89            | Geçer          | W                | Çekilme      |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| B+   | 3,33   | 83-86            | Geçer          | I                | Eksik        |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| B  | 3,00   | 80-82            | Geçer          | T                | Transfer     |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| B-   | 2,67   | 77-79            | Geçer          | S                | Yeterli      |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| C+   | 2,33   | 73-76            | Geçer          | U                | Yetersiz     |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| C  | 2,00   | 70-72            | Geçer          | P                | Devam        |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| C-   | 1,67   | 64-69            | Şartlı Geçer   |                  | Ediyor       |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| D+   | 1,33   | 56-63            | Şartlı Geçer   | EX               | Muaf         |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| D  | 1,00   | 50-55            | Şartlı Geçer   |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| F  | 0,00   | 0-49             | Başarısız      |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |
| <b>Program Çıktıları</b>                                 | <b>PO1-</b> Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi.<br><b>PO2-</b> Bilimsel ve etik değerlere sahip olma yetkinliği.<br><b>PO3-</b> İlgili uygulamalarda karşılaşılan ve beklenmeyen sorunları çözmek.<br><b>PO4-</b> Mesleki gelişim için gerekli faaliyetleri planlamak ve yönetmek.<br>edindiği bilgi ve becerilerin doğruluğunu ve uygunluğunu eleştirel olarak değerlendirmek.<br><b>PO5-</b> Öğrenme ihtiyaçlarını tanımlamak ve değerlendirmek; ve öğrenme süreçlerini yönlendirmek.<br><b>PO6-</b> Karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.<br><b>PO7-</b> Problem üzerine görüşlerini veya çözüm önerilerini uzmanlarla veya uzman olmayanlarla paylaşarak, bunları nitel ve nicel verilerle desteklemek.<br><b>PO8-</b> Yabancı bir dilde biyomühendislikte literatürü takip edebilecek ve akranları ile iletişim kurabilecek yeterliliğe sahip olmak.<br><b>PO9-</b> Biyomühendislik alanında gerekli bilgisayar yazılımları ile iletişim ve bilgi teknolojilerini yetkin bir şekilde kullanmak ve bunları bilimsel kaynaklara erişmek için kullanma yetkinliği.<br><b>PO10-</b> Veri toplama, yorumlama ve kullanma ve biyomühendislik alanındaki sonuçları raporlama sürecinde toplumsal, bilimsel ve etik değerlere sahip olma yetkinliği. |                  |                |                  |              |                  |              |   |      |        |       |    |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |       |   |      |       |       |   |          |    |      |       |       |   |         |    |      |       |       |   |          |   |      |       |       |   |       |    |      |       |              |  |        |    |      |       |              |    |      |   |      |       |              |  |  |   |      |      |           |  |  |

- PO11-** Çevre koruma ve iş / laboratuvar güvenliği bilinci.  
**PO12-** Disiplinlerarası konularda çalışma becerisine sahip olmak.  
**PO13-** Uygulamalar için gerekli olan modern cihazları kullanma becerisine sahip olmak.  
**PO14-** Biyomühendislikte ve ilgili alanlarda küresel yeniliklere ve gelişmelere ayak uydurma yetkinliği.

**TYYÇ & Program Çıktıları  
İlişkisi**

**Yetkinlikler**

|      | <b>Bilgi</b><br>Kuramsal<br>Olgusal | <b>Beceri</b><br>Bilişsel<br>Uygulamalı | <b>Bağımsız<br/>Çalışabilme<br/>Sorumluluk<br/>Alabilme</b> | <b>Öğrenme</b> | <b>İletişim<br/>ve<br/>Sosyal</b> | <b>Alana<br/>Özgü</b> |
|------|-------------------------------------|---|---|----------------|-----------------------------------|-----------------------|
| PO1  | X                                   |   | X   | X              |                                   |                       |
| PO2  |                                     |   |   |                | X                                 |                       |
| PO3  | X                                   |   | X   |                |                                   |                       |
| PO4  |                                     |   |   |                | X                                 | X                     |
| PO5  | X                                   |   | X   | X              | X                                 |                       |
| PO6  |                                     |   |   | X              |                                   |                       |
| PO7  |                                     |   |   | X              | X                                 |                       |
| PO8  |                                     | X                                       | X   |                |                                   | X                     |
| PO9  | X                                   | X                                       |   | X              |                                   | X                     |
| PO10 |                                     |   |   |                | X                                 |                       |
| PO11 |                                     |   | X   |                | X                                 |                       |
| PO12 | X                                   | X                                       | X   |                |                                   |                       |
| PO13 | X                                   | X                                       | X   | X              |                                   |                       |
| PO14 |                                     | X                                       |   | X              |                                   | X                     |

**Kurumsal Öğrenme  
Çıktıları & Program  
Çıktıları İlişkisi**

|      | <b>IO1</b> | <b>IO2</b> | <b>IO3</b> | <b>IO4</b> | <b>IO5</b> | <b>IO6</b> | <b>IO7</b> |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PO1  | X          |            |            |            |            |            |            |
| PO2  | X          | X          |            |            |            |            |            |
| PO3  | X          |            |            |            | X          |            |            |
| PO4  | X          |            |            |            | X          |            | X          |
| PO5  |            |            |            |            | X          |            |            |
| PO6  |            |            |            |            |            | X          |            |
| PO7  |            |            |            |            | X          |            |            |
| PO8  |            |            |            |            | X          | X          | X          |
| PO9  |            |            | X          | X          |            |            |            |
| PO10 |            |            | X          |            |            |            | X          |
| PO11 | X          |            |            |            | X          |            |            |
| PO12 | X          |            |            |            | X          |            |            |
| PO13 | X          |            |            |            | X          |            |            |
| PO14 |            | X          |            |            |            |            |            |

### Yüksek Lisans Müfredatı

(Dönem 1) – 1. Yıl

| Ders Kodu | Ders İsmi | Teorik Saatler | Uygulama Saatleri | Kredi | AKTS |
|-----------|-----------|----------------|-------------------|-------|------|
| BENGXXX   | BENGXXX   | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| BENGXXX   | BENGXXX   | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| BENGXXX   | BENGXXX   | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| BENGXXX   | BENGXXX   | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| TOPLAM    |           | 9              | 0                 | 12    | 30   |

(Dönem 2) – 1. Yıl

| Ders Kodu  | Ders İsmi  | Teorik Saatler | Uygulama Saatleri | Kredi | AKTS |
|------------|------------|----------------|-------------------|-------|------|
| BENGXXX    | BENGXXX    | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| BENGXXX    | BENGXXX    | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| BENGXXX    | BENGXXX    | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| GCC1001.01 | GCC1001.01 | 3              | 0                 | 3     | 7.5  |
| TOPLAM     |            | 9              | 0                 | 12    | 30   |

(Dönem 3) – 2. Yıl

| Ders Kodu | Ders İsmi          | Teorik Saatler | Uygulama Saatleri | Kredi | AKTS |
|-----------|--------------------|----------------|-------------------|-------|------|
| BENG500   | Seminar            | 0              | 2                 | 0     | 5    |
| BENG597   | MSc Özel Konular   | 4              | 0                 | 4     | 10   |
| BENG599   | Yüksek Lisans Tezi | 0              | 1                 | 1     | 45   |
| TOPLAM    |                    | 4              | 3                 | 5     | 60   |

(Dönem 4) – 2. Yıl

| Ders Kodu | Ders İsmi          | Teorik Saatler | Uygulama Saatleri | Kredi | AKTS |
|-----------|--------------------|----------------|-------------------|-------|------|
| BENG597   | MSc Özel Konular   | 4              | 0                 | 4     | 10   |
| BENG599   | Yüksek Lisans Tezi | 0              | 1                 | 1     | 45   |
| TOPLAM    |                    |                |                   |       |      |

### Müfredat Özeti

| %     | Dersler                             | Kredi | AKTS |
|-------|-------------------------------------|-------|------|
| 7     | YÖK/HEC Dersleri<br>GCC1001         | 1     | 7.5  |
| 18    | Zorunlu<br>XXX                      | 2     | 15   |
| 25    | Seçmeliler<br>XXX                   | 5     | 37.5 |
| 4     | Seminer<br>IE500                    | 1     | 5    |
| 8     | Yüksek Lisans Özel Konular<br>IE597 | 1     | 10   |
| 38    | Yüksek Lisans Tezi<br>IE599         | 1     | 45   |
| 100,0 | TOPLAM                              | 11    | 120  |

## Ders İçerikleri:

### **BENG 505 - Moleküler Biyolojide Güncel Konular**

Moleküler Biyolojide Güncel Konular, moleküler biyolojinin son gelişmeleri ve translasyonel yönleri üzerine ileri seviye bir derstir.

### **BENG 506 - Biyoinformatik**

Ders, genom dizilemesi ve mikrodizi teknolojileri de dahil olmak üzere biyolojideki son gelişmelerden üretilen büyük miktarda bilgi madenciliği için hesaplama tekniklerini kapsar. Dersin ana konuları DNA ve protein dizisi hizalaması, dizi motifleri / modelleri, filogenetik ağaçlar, protein yapıları, mikrodizi veri analizi ve biyolojik ağlarını içermektedir.

### **BENG 507 - İnsan Moleküler Genetiği**

İleri moleküler biyoloji, pro- ve ökaryotik organizmaların moleküler biyolojisi üzerine ileri bir derstir. Konular kromozom yapısı ve organizasyonunu, RNA transkripsiyonunu, gen ekspresyonunun moleküler regülasyonunun seçilen yönlerini, protein sentezi ve translasyon sonrası regülasyonunu, DNA sentezini, onarım ve rekombinasyonunu içermektedir.

### **BENG 508 - İleri Hücre Biyolojisi**

İleri Hücre Biyolojisi dersi, yüksek organizmaların hücrelerinin biyolojisi ile ilgilidir: Hücresel zarların ve organellerin yapı, fonksiyon ve biyosentezi; hücre büyümesi ve onkojenik dönüşüm; taşıma, reseptörler ve hücre sinyali; hücre iskeleti, hücre dışı matris ve hücre hareketleri; kromatin yapısı ve RNA sentezi.

### **BENG 512 - Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik**

Modern Biyoteknolojik yaklaşım. Biyoteknolojinin ve biyogüvenliğin tarihsel gelişimi. Transgenik uygulamalar. Transgenik uygulamaların biyogüvenliği. Genetiği değiştirilmiş organizmaların gıda güvenliği ve çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmek için değerlendirme yöntemleri. Biyogüvenlik sistemleri. Biyoteknolojik uygulamalar. Spesifik benzerlik ve önlem prensibi yaklaşımlarının karşılaştırılması. Biyoteknolojik uygulamaların insan sağlığına ve biyolojik varyasyona etkisi. Biyogüvenlik kontrol sistemleri. Biyogüvenlik sistemleri için risk değerlendirmesi ve risk yönetimi. Farklı ülkelerdeki uluslararası biyogüvenlik protokolleri ve kuralları. Biyoteknolojide sosyoekonomik ve etik konular.

### **BENG 514 - Kanser Biyolojisi ve Tedavisi**

Kanser biyolojisindeki güncel bilgileri özetleyen ve güncel literatürü temel kavramlarla bütünleştiren entegre bir ders serisi sunar. Konular kanser başlangıcını, progresyon ve metastazı moleküler mekanizmalarını, sinyal iletimini, kanser türlerini, patolojisini, kanserojen kaynaklarını, genetik ve epigenetik mekanizmaları ve sonuçlarını, terapötik direnceri, kanser belirteçlerini ve terapötik hedefleri, insidans / sağkalım istatistiklerini içerir. Öğrenciler, veri kümelerini analiz etmek için bağımsız stratejiler geliştirmek üzere çevrimiçi veritabanlarını kullanmayı öğreneceklerdir. Çeşitli yazı ödevleri ve araştırma makalelerinin sınıf içi sözlü sunumları yapılacaktır.

### **BENG 515 - Doku Mühendisliğine Giriş**

Doku mühendisliğinin tanımı. Temelleri; hücre-iskele-biyosinyal molekül entegrasyonunun önemi. İskele özellikleri, genel tasarım kriterleri ele alınacaktır. Hücre kaynakları ve kök hücrelerin seçimi, in vitro kültür koşulları ve doku mühendisliği ürünleri ve bunların klinik kullanımındaki problemler tartışılacaktır. Organ doku mühendisliği.

### **BENG 517 - Polimerik Biyomalzemeler**

Polimer yapısının temelleri. Polimerlerin kaynağına, kimyasına, şekline, son kullanımına vb. göre sınıflandırılması. Doğal ve sentetik polimerler. Polimer tipi seçim kriterleri. Doğal polimer türleri, yapıları, izolasyon-saflaştırma, uygulamalar (kitosan, aljinat, selüloz, kollajen, nişasta, jelatin); sentetik polimer türleri, sentez-saflaştırma, uygulamalar (biyolojik olarak bozunabilir polimerler, silikonlar, PET, PTFE, PU, poliamitler, akrilat esaslı polimerler). Biyomedikal polimerlerin uygulamaları; diş, ortopedik uygulamalar, yapıştırıcılar, dikişler, vasküler greftler, yara örtüleri, kontrollü salım malzemeleri, ilaç / gen iletimi için taşıyıcılar.

### **BENG 518 - Biyomalzemeler**

Biyomalzemelerin tanımı ve tarihçesi. Biyomalzemenin başarısı için kriterler. Biyoyumluluk tanımı. Sınıflandırma ve genel uygulama türleri tartışılacaktır. Biyomalzeme yüzey özellikleri, inceleme teknikleri: FTIR-ATR, SEM, yüzey gerilimi, ESCA, vb. Mekanik özellikler ve ölçüm, optik ve difüzyon özellikleri. Malzeme tipleri, avantajları ve dezavantajları: metaller, seramikler, kompozitler, polimerler. Malzeme imalat teknikleri. Malzeme-doku etkileşimi; pıhtılaşma, bağışıklık yanıtı, yabancı cisim reaksiyonu. Biyomalzeme yolculuğunun tartışılması: laboratuvarından vücuda.

### **BENG 521 - Biyomedikal Elektronik**

Biyomedikal sistemin tanıtımı. Kalp pili, EEG, EKG, EMG ve YBÜ ekipmanı, tanısal görüntüleme cihazları, kan bankası monitörü, CT, MRI, mamografi, ultrason, endoskop, konfokal mikroskop, çok resimli floresan mikroskop gibi çeşitli biyomedikal cihazların prensibi ve tasarımı.

### **BENG 525 - Enstrümantal Analiz**

Öğrenciler birtakım enstrümantal yöntemlerin analitik yeteneklerini kavrayacak ve belirli analitik problemler için uygun enstrümantal yöntemleri önerebileceklerdir. Enstrümantal analizin temel amacı, analitik bilimlerde kimyasal ölçümler için kullanılan çeşitli enstrümanların çalışma teorisini öğrenmektir. Ders konuları spektrofotometrik ve kromatografik yöntemleri kapsar. Laboratuvarında, öğrenciler hem seçilmiş temel kimyasal tespitleri yaparak hem de özel projeler üstlenerek uygulamalı deneyim kazanırlar.

### **BENG 526 - Bilim ve Mühendislikte Temel Patent İlkeleri**

Bu ders, ulusal ve uluslararası patent sistemlerinin temel prensiplerine bir giriş sağlayacaktır. Patent sisteminin işlevini kapsar; mülkiyet ve yasal araç olarak patentlerin niteliği; diğer fikri mülkiyet biçimleriyle karşılaştırmalar; patent almaya uygun konu; bir buluşun patentlenebilirliği için koşullar; ve patent başvurusu için açıklama gereklilikleri. Bu ders temel olarak bir patent başvurusunun hazırlık tekniklerine odaklanmaktadır. Öğrencilerin her birine bir vaka çalışması verilecek ve bir patent başvuru taslağı yazacaklardır. Öğrencilere başvuruyu hazırlayan en iyi uygulamalar hakkında bilgi verilecek ve daha sonra yazılı patent başvuruları ile ilgili kritik verilecektir. Patent başvuruları, sürecin her bir basamağını, buluş açıklama hususlarını, çizimler, istemler ve spesifikasyon dahil aşamalar halinde yazılacaktır.

### **BENG 531 - Biyosinyal ve Görüntü Analizi**

Sinyal işlemenin temelleri (doğrusal zamanla değişmeyen sistemler, sürekli ve ayrık sinyaller için Fourier dönüşümleri, örnekleme, filtre tasarımı; Görüntüleme sistemi: Nokta yayma fonksiyonu, çözünürlük (piksel, voksel, uzamsal, zamansal); Görüntü oluşumunda görüntü kalitesi ve belirsizlikler (sayısallaştırma), kuantum verimi, kalibrasyon, CNR, SNR); Görüntü kaydı, filtreleme ve gürültü giderme; Temel kümeleme yöntemleri; Zaman-frekans analizi; Sıkıştırılmış algılama; Biyomedikal sinyal ve görüntüler için uygulamalar.

### **BENG 535 - Moleküler ve İstatistiksel Mekanik**

Bu ders istatistiksel mekanik teorisi ve moleküler sistemlere uygulamalarını ve makromoleküllerin dinamiklerini / enerjisini incelemek için bilgisayar simülasyon yöntemlerini kapsar. Ön koşul gerekmemektedir. Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler: 1) istatistiksel mekanik kavramlarını açıklayabilmekte; 2) hesaplama yöntemlerini kullanabilmektedir. Konular: Maxwell-Boltzmann dağılımları, topluluklar, bölme fonksiyonları, enerji optimizasyonu, Monte Carlo yöntemleri ve moleküler dinamik simülasyonları.

### **BENG 536 - Bilimsel Araştırma için Linux**

Linux, birçok farklı mimaride görünen bir bilgisayar işletim sistemidir: ana bilgisayarlar, sunucular, masaüstü bilgisayarlar ve dizüstü bilgisayarlar. Herhangi bir alandaki araştırmacılar, çalışmalarını sürdürmek için Linux bilgisinin gerekli olduğu bir durumda karşılaşabilirler. Bu ders öncelikle Linux kullanıcıları için tasarlanmıştır. Konular arasında yaygın Linux komutları, bash kabuğu, kullanıcı ortamı, editörler (vim ve emacs), filtreler (grep, sed ve awk), belge hazırlama araçları (LaTeX, cvs ve make) bulunur. Dersi tamamlayan öğrenciler, iyi bir Linux çalışma bilgisine sahip olmakta ve Linux bilgi ve becerilerini geliştirmeye devam edebilen orta seviye Linux kullanıcıları olmaları amaçlanmaktadır.

### **BENG 537 - Kök Hücreler**

Kök hücre biyolojisi, pluripotensite, erişkin ve embriyonik ve kanser kök hücresi gibi önemli biyolojik kavramları ve bilimsel, etik, düzenleyici ve tescilli konuları içeren rejeneratif tıbbın önündeki engelleri tanıtılacaktır. Ayrıca kök hücre tedavisinin, özellikle de kök hücreler ve kanser arasındaki bağlantının potansiyel sonuçlarını ve sınırlamalarını dikkate alacağız. Öğrenciler bu heyecan verici yeni araştırma alanı ve klinik önemi hakkında kapsamlı bir genel bakışa sahip olacaktır.

### **BENG 539 - Nanokarterler ve İlaç Dağıtımı**

İlaç dağıtımının tanımı. Nanokariyer tasarımı için kriterler. Fizyokimyasal özellikler. Nanotaşıyıcı türleri: lipit bazlı, inorganik esaslı, polimer esaslı nanoparçacıklar, biyolojik nanoparçacıklar (virüsler). Nükleer ve sitoplazmik görüntüleme için kuantum noktaları. Nanopartiküllerin hedeflenmesi ve biyolojik dağılımı, EPR etkisi, renal klerens, vb. toksikolojik konular. Klinik öncesi ve klinik aşamalarda nano formülasyonlara ek olarak FDA onaylı nano-ilaç örnekleri.

### **BENG 542 - Hastalığın Moleküler Temelleri**

Bu dersin temel amacı, insan hastalık süreçlerinin altında yatan moleküler mekanizmalara bir bakış açısı sağlamak ve hedefe yönelik tedavilerin ve ilaçların geliştirilmesine yardımcı olmaktır. Öğrencilere sunulan fırsatlar: bir dizi hastalığa yol açan genetik ve biyokimyasal süreçleri öğrenmek; protein katlama hastalıklarının moleküler detaylarını öğrenmek, insan hastalıklarının modellenmesini öğrenmek; enzim eksikliğinin neden olduğu hastalıkları öğrenmek; bağışıklık sisteminin nasıl çalıştığını ve otoimmün hastalıkları öğrenmek.

### **BENG 543 - Hesaplamalı Biyoloji**

Bu ders, hesaplamalı biyolojide, atomik ölçekte biyolojik sistemlerin yapısal ve dinamik yönlerine vurgu yaparak güncel teoriler ve metodolojiler sağlayacaktır. Sınıflar hem sınıf dersleri hem de bilgisayar laboratuvarlarından oluşmaktadır. Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler biyolojik sistemler üzerinde çeşitli hesaplama analizleri yapabilecektir. Konular Linux temelleri, moleküler modelleme ve görselleştirme, moleküler dinamikler, arama algoritmaları, biyolojik verilerin istatistiksel analizi.

### **BENG 544 - Sinirbilim**

Bu dersin temel amacı, sinir hücresi tiplerini, sinir hücresi strüktürlerini, sinir impulsunu, sinir hücreleri arasındaki bağlantıyı, beyindeki sinir hücresi oluşumunu ve omuriliği; görme, işitme, koku, fiziksel enerjinin sinir sinyallerine dönüşümü ve işlenmesini, beyin hastalıklarının nörokimyasal temelini, duygusal, hareketlilik, öğrenme ve hafıza kontrol sistemleri gibi duyuusal sistemleri tanıtmaktır.

### **BENG 545 - Protein Ekspresyonu ve Saflaştırılması**

Bakteriyel ve ökaryotik protein ekspresyon sistemlerine ve farklı kaynaklardan protein ekstraksiyon yöntemlerine genel bakış. Yağış, santrifüjleme, elektroforez, sıvı kromatografisi ve afinite zenginleştirme gibi protein saflaştırma yöntemlerinin prensipleri.

### **BENG 546 - Veri Madenciliği**

Ders, popüler veri madenciliği yaklaşımlarına bir giriş sunar. Veri madenciliğindeki temel süreçler ele alınacaktır: nitelik türleri, ortak veri seti yapıları, veri ön işleme (temizleme, dönüştürme ve azaltma), özellik seçimi, örnekleme, farklı istatistiksel ve makine öğrenimi teknikleri (denetimli ve denetimsiz yöntemler) ve görselleştirme (histogram, kutu çizimi, ROC).

### **BENG 547- Biyokonjugasyon Teknikleri**

Bu ders aşağıdaki konulardan oluşmaktadır:

- Biyolojik sistemlerde fonksiyonel grupların / fonksiyonların ve kimyasal değişikliklerin ve bu hedeflerin reaksiyonlarının belirlenmesi.
- Biyokonjugasyonlarda kullanılan kimyasallar (Fonksiyonel kimyasal çapraz bağlayıcılar, etiketler ve proplar) ve reaksiyonları.
- Biyokonjuge uygulamaları. (Biyokonjugasyonlar ve modifikasyonlar)

#### **BENG 548 - Hücre Kültürü Teknikleri**

Bu ders temel hücre kültürü kavramları ve terminolojisi hakkında bilgi verir ve lisansüstü öğrencilerin in vitro bir deney tasarımları ve yürütmeleri için bir rehber olmayı hedefler. Bu derste işlenecek konular arasında aseptik çalışma alanı, kültürdeki hücrelerin bakımı, hücre bazlı analizler, 2D / 3D hücre kültürü stratejileri, transfeksiyon ve hibridoma teknolojileri ve kontaminasyon problemi için önleyici ve / veya düzeltici faaliyetler yer almaktadır.

#### **BENG 549-Genom Düzenleme: CRISPR**

Bu dersin amacı genom düzenleme teknolojisi kavramını tanıtmaktır. Genom düzenleme teknolojilerinin (ZNF, TALEN ve CRISPR / Cas9) tarihini tartışacağız ve genom düzenleme için farklı yöntemleri karşılaştıracacağız. CRISPR deneylerini (sgRNA, vektör seçimi veya vektörsüz sistemin benimsenmesi, tarama stratejisi, CRISPR verimliliği, özgüllük ve güvenlik, vb.) en baştan tasarlayacağız. CRISPR aracılı genom düzenleme, tedavi edilemez insan hastalıklarını iyileştirmek için kapılar açmıştır ve CRISPR aracılı genom düzenlemesinin bu hastalıklar için ne ölçüde umut sağladığı tartışılacaktır. CRISPR / Cas9 aracılı genom düzenlemesinin uygulamalarını geniş bir araştırma yelpazesinde tartışacağız. Son olarak, genom düzenleme teknolojisinin etik yönleri hakkında bir tartışma yapılacaktır.

#### **BENG 550-Biyomühendislik; Kavramsal Bir Yaklaşım**

Bu ders biyomühendislikte kritik prensipleri ve temel kavramları, biyomühendisliği aydınlatan temel bilimde derin köklere sahip, yeni ve karmaşık bir yaklaşım olarak aydınlatan biyolojik, fiziksel ve kimyasal yasaları ve prensipleri yansıtmaktadır. Bu derste işlenen konular arasında hücre mimarisi ve fizyolojisi, genomik ve proteomik, kök hücreler, ilaç dağıtımı, sistem fizyolojisi, biyomekanik, biyoenstrümantasyon, biyomalzeme, nanoteknoloji bulunmaktadır.