



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı                       | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|--------------------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Neurophysiology & Applications | BME4220 | 3           | 6    | 3                 | 0                     | 0                        |

|            |     |
|------------|-----|
| Önkoşullar | Yok |
|------------|-----|

|         |            |
|---------|------------|
| Yarıyıl | Güz, Bahar |
|---------|------------|

|             |           |
|-------------|-----------|
| Dersin Dili | İngilizce |
|-------------|-----------|

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Dersin Seviyesi | Lisans Seviyesi |
|-----------------|-----------------|

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Ders Kategorisi | Uzmanlık/Alan Dersleri |
|-----------------|------------------------|

|                      |          |
|----------------------|----------|
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze |
|----------------------|----------|

|                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| Dersi Sunan Akademik Birim | Biyomedikal Mühendisliği Bölümü |
|----------------------------|---------------------------------|

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| Dersin Koordinatörü | Görkem SERBES |
|---------------------|---------------|

|                  |  |
|------------------|--|
| Dersi Veren(ler) |  |
|------------------|--|

|               |  |
|---------------|--|
| Asistan(lar)ı |  |
|---------------|--|

|              |   |
|--------------|---|
| Dersin Amacı | Bu ders, mühendislik öğrencilerinin sinir sistemini işlevsel bir bakış açısıyla incelemeleri için tasarlanmıştır; ve amaç, iyon kanallarının ve sinir hücrelerinin diğer bileşenlerinin nasıl elektriksel uyarılabilirlik ve sinaptik işleme yol açtığını ve bu özelliklerin daha sonra sinir sisteminde bilgi kodlama ve üst düzey işlev için nasıl kullanıldığını anlamaktır. |
|--------------|---|

|                |   |
|----------------|---|
| Dersin İçeriği | Nöronlar ve Sinapslar; Nöronun Elektrofizyolojisi; Aksiyon potansiyeli; Sinir Hücrelerinde Sinyalleşme; Sinir Sisteminde Sinyalleşme; Sinirsel Kodlama: Zamansal ve Mekansal; Öğrenme ve Hafıza; Nöromusküler Kavşak; Beyin Anatomisi; Plastisite ve Yapay Sinir Ağları; Sinir Sistemleri |
|----------------|---|

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok |
|-------------------------------|-----|

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Öğrenciler, sinir hücrelerinin içinde ve arasında elektriksel ve kimyasal sinyalleşmenin nasıl çalıştığını ayrıntılı olarak anlayacaklardır [2].                                      |
| 2 | Öğrenciler, hem temel araştırma hem de tıbbi teşhis için nörofizyolojiyi incelemek için kullanılan deneysel ve teorik yaklaşımları anlayacaklardır [2].                               |
| 3 | Öğrenciler, sinir sisteminin dış dünya ve iç durumlar hakkındaki bilgileri kodlamak ve çözmek için elektriksel aktiviteyi nasıl kullandığına dair temel ilkeleri anlayacaklardır [2]. |
| 4 | Öğrenciler, sinir sisteminin işleyişini anlamak için gelişen teknolojilerde kullanılabilecek mühendislik olanaklarını öğreneceklerdir [2].  |
| 5 | Öğrenciler, özgün nörofizyolojik uygulamaları öğreneceklerdir.  |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular   | Ön Hazırlık    |
|-------|---|----------------|
| 1     | Derse giriş ve genel bakış – Nörofizyoloji nedir?                                   | Ders Notları 1 |
| 2     | Hüresel Nöroanatomi, Nöronlar ve glia hücreleri: Morfolojik ve moleküler çeşitlilik | Ders Notları 2 |

|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
| 3  | Nöronun Elektrofizyolojisi, Aksiyon potansiyeli oluşum mekanizmaları, İyonik akımların özellikleri, Nernst Denklemi  | Ders Notları 3  |
| 4  | Sinapslarda elektriksel ve kimyasal iletim, Sinaptik potansiyeller, Yama kelepçesi, Voltaj kelepçesi, Hücre dışı tek birimli ve çok birimli kayıtlar           | Ders Notları 4  |
| 5  | Hodgkin-Huxley modeli: İyon Kanallarından Matematiğe, İyon tabanlı tek ve çok bölmeli nöronların matematiksel modellenmesi                                     | Ders Notları 5  |
| 6  | Nöral Kodlama: Zamansal ve Mekansal Alıcı alanlar. Ayar Eğrileri. Spike tetiklenen ortalamalar. Atış oranları. Salınımlar, senkronizasyon ve hücre düzenekleri | Ders Notları 6  |
| 7  | Sinaptik plastisite I: Kısa vadeli sinaptik dinamikler, Sinaptik plastisite II: Uzun vadeli sinaptik dinamikler  | Ders Notları 7  |
| 8  | Midterm 1 / Practice or Review   |                 |
| 9  | Öğrenme ve Hafıza, Öğrenme ve hafızanın nörobiyolojisi, İnsan hafızası modelleri   | Ders Notları 8  |
| 10 | Görsel kodlama   | Ders Notları 9  |
| 11 | Somatosensöriyel ve işitsel kodlama  | Ders Notları 10 |
| 12 | Motor kodlama: duruş ve hareket kontrolü   | Ders Notları 11 |
| 13 | Hesaplamalı Nörobiyoloji, Beyin-Bilgisayar Arayüzleri: Nöromodülasyon ve Kayıtlar.   | Ders Notları 12 |
| 14 | Nöro-biyopotansiyellere Giriş: EEG, EMG ve ECoG / Beyin Makine Arayüzü cihazlarının geliştirilmesine giriş   | Ders Notları 13 |
| 15 | Final  |                 |
| 16 |  |                 |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler   | Sayı | Katkı Payı |
|---|------|------------|
| Devam/Katılım                                       |      |            |
| Laboratuvar   |      |            |
| Uygulama  |      |            |
| Arazi Çalışması                                     |      |            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |      |            |
| Ödev  | 2    | 15         |
| Sunum/Jüri  |      |            |
| Projeler  | 1    | 20         |
| Seminer/Workshop                                    |      |            |
| Ara Sınavlar  | 1    | 25         |
| Final   | 1    | 40         |
| <b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b> |      | 60         |
| <b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>        |      | 40         |
| <b>TOPLAM</b>                                       |      | 100        |

## AKTS İşyükü Tablosu

| Etkinlikler   | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|---|------|---------------|---------------|
| Ders Saati  | 13   | 3             | 39            |
| Laboratuar  |      |               |               |
| Uygulama  |      |               |               |
| Arazi Çalışması                                     |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 13   | 3             | 39            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |               |               |
| Ödev  | 2    | 5             | 10            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |      |               |               |
| Projeler  | 1    | 20            | 20            |
| Sunum / Seminer                                     |      |               |               |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1    | 15            | 15            |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1    | 25            | 25            |
| <b>Toplam İşyükü</b>                                |      |               | 148           |
| <b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>                        |      |               | 4.93          |
| <b>AKTS Kredisi</b>                                 |      |               | 5             |

|              |     |
|--------------|-----|
| Diğer Notlar | Yok |
|--------------|-----|