



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı                   | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|----------------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Sinir Mühendisliğine Giriş | BME3500 | 3           | 5    | 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) | Görkem SERBES |
|------------------|---------------|

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

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Amacı | Bu ders, nöroanatomi, nörofizyoloji/elektrofizyoloji, elektrokimya, biyoelektrik alan teorisi, biyomedikal enstrümantasyon, devre teorisi, hesaplamalı sinirbilim, tıbbi cihazlar, nöroloji, beyin cerrahisi, klinik deneyler, biyomalzemeler ve hücrel sinirbilim gibi birçok alan ile örtüşen sinir mühendisliğine bir giriş yapmak için tasarlanmıştır. |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin İçeriği | Sinir Mühendisliği, Nöronlar ve sinirsel sinyalizasyon, Zaman-Frekans Analizi, İğnecik sıralama, Temel Bileşen Analizi, Beyin-Makine Arayüzleri, Retinal İmplantlar, Koklear İmplantlar, EEG, EMG, ECoG, Derin Beyin Stimülasyonu |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Beyin anatomisi, kimyası ve fonksiyonunun temel ilkelerini anlamak [2]                                              |
| 2 | Nörofizyolojik kayıt ve görüntüleme teknolojilerinin ilkeleri hakkında bilgi edinmek [4]                            |
| 3 | Sinir mühendisliğinin duyuşal, motor, nörolojik ve zihinsel bozukluklardaki uygulamaları hakkında bilgi edinmek [4] |
| 4 | Sinir mühendisliğinde kullanılan sinyal işleme ve makine öğrenme yöntemleri hakkında bilgi edinmek [1]              |
| 5 | Sinir mühendisliğindeki mevcut zorlukları ve alanın yöneldiği teknolojileri anlamak [4]                             |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular                                                                                                                                                                                              | Ön Hazırlık    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     | Sinir Mühendisliği Kavramlarına Genel Bakış. Sinir mühendisliğinin tanımı ve sinir mühendisliğinin faydaları. Sinir mühendisliği uygulamalarına ve nöroteknolojik ilerleme türlerine hızlı bir giriş | Ders Notları 1 |
| 2     | Nöronun ve nöronların aksiyon potansiyelleri aracılığıyla iletişiminin tanıtılması. Merkezi Sinir Sisteminin Hücrel (Mikroskopik) Yapısı                                                             | Ders Notları 2 |
| 3     | Merkezi Sinir Sisteminin Anatomik (Makroskopik) Yapısı. Duyum, Görme, İşitme, Tat, Koku ve Somatosensasyonun Sinirbilimi                                                                             | Ders Notları 3 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 4  | Nörolojik Hastalıklar ve Yaralanmalar. Omurilik hasarı, İnme, anevrizma, hipoksi. Parkinson Hastalığı, Multiple skleroz, Epilepsi ve Alzheimer Hastalığı                                                                          | Ders Notları 4  |
| 5  | Beynin Kaydedilmesi ve Uyarılması. Non-invaziv Kayıt Teknikleri. Elektroensefalografi (EEG), Manyetoensefalografi (MEG), İşlevsel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI), İşlevsel Yakın Kızılötesi (fNIR) Görüntüleme              | Ders Notları 5  |
| 6  | Kaydedilen beyin sinyallerine uygulanan Sinyal İşleme yöntemleri. Zaman alanı analizi. Statik Spektral Analiz. Fourier Dönüşümü ve Hızlı Fourier Dönüşümü                                                                         | Ders Notları 6  |
| 7  | Zaman-Frekans Analizi. Kısa Zamanlı Fourier Dönüşümü ve Dalgacık Dönüşümü                                                                                                                                                         | Ders Notları 7  |
| 8  | Ara Sınav 1                                                                                                                                                                                                                       | Course Notes    |
| 9  | İnvaziv ve Yarı İnvaziv Kayıt Teknikleri. Mikroelektrotlar, Hücre İçi Kayıt ve Hücre Dışı Kayıt. Elektrokortikografi (EKG). Bir Beyin Bilgisayar Arayüzü (BBA) Oluşturma.                                                         | Ders Notları 8  |
| 10 | İnvaziv, Yarı İnvaziv ve İnvaziv Olmayan BBA'lar. İnvaziv BBA'larda İğnecik tespiti ve İğnecik sıralama.                                                                                                                          | Ders Notları 9  |
| 11 | BBA'larda Makine Öğrenimi. Sınıflandırma ve kümeleme. Destek Vektör Makineleri                                                                                                                                                    | Ders Notları 10 |
| 12 | Beyin uyarımı. Derin beyin stimülasyonu: implante edilebilir elektrotlar; Parkinson hastalığı uygulamaları. İşitme Sistemi Mühendisliği Uygulaması: Koklear İmplantlar. Görsel Sistem Mühendisliği Uygulaması: Retinal İmplantlar | Ders Notları 11 |
| 13 | BBA'ların uygulamaları ve Endüstri oyuncuları                                                                                                                                                                                     | Ders Notları 12 |
| 14 | Öğrenci Sunumları                                                                                                                                                                                                                 | -               |
| 15 | Final                                                                                                                                                                                                                             |                 |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler                                  | Sayı | Katkı Payı |
|----------------------------------------------|------|------------|
| Devam/Katılım                                |      |            |
| Laboratuar                                   |      |            |
| Uygulama                                     |      |            |
| Arazi Çalışması                              |      |            |
| Derse Özgü Staj                              |      |            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                |      |            |
| Ödev                                         | 2    | 10         |
| Sunum/Jüri                                   |      |            |
| Projeler                                     | 1    | 20         |
| Seminer/Workshop                             |      |            |
| Ara Sınavlar                                 | 1    | 30         |
| Final                                        | 1    | 40         |
| Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı |      | 60         |
| Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı        |      | 40         |

|               |     |
|---------------|-----|
| <b>TOPLAM</b> | 100 |
|---------------|-----|

| <b>AKTS İşyükü Tablosu</b>                          |             |                      |                      |
|-----------------------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|
| <b>Etkinlikler</b>                                  | <b>Sayı</b> | <b>Süresi (Saat)</b> | <b>Toplam İşyükü</b> |
| 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                    |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>Diğer Notlar</b> | Yok |
|---------------------|-----|