

**ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI**  
**DERS TANIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ**

| Dersin Adı                                    | Kodu    | Yarıyılı  | T+U Saat | Kredisi | AKTS |
|-----------------------------------------------|---------|-----------|----------|---------|------|
| BIYOMEDİKAL ENSTRÜMENTASYON VE SINYAL ANALİZİ | ECE 543 | GÜZ-BAHAR | 3 + 0    | 3       | 7,5  |

**Ön Koşul Dersleri** Yok

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dersin Türü</b>              | Seçmeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dersin Dili</b>              | İngilizce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dersin Koordinatörü</b>      | Doç.Dr. Kutay İçöz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dersi Verenler</b>           | Doç.Dr. Kutay İçöz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dersin Yardımcıları</b>      | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dersin Amacı</b>             | Dolaşım, sinir ve kas sistemlerinin temellerinin öğretilmesi, biyolojik işaretlerin oluşum mekanizmasının öğretilmesi. İşaretleri algılamak için gerekli algılayıcı, dönüştürücü, filtre devrelerin öğretilmesi                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temel anatomi ve fizyoloji bilgisinin öğrenilmesi.</li><li>• Biyomedikal enstrümentasyonun temellerinin öğrenilmesi</li><li>• Elektronik ölçüm sistemlerinin özelliklerinin öğrenilmesi</li><li>• Biyo işaretlerin zaman ve frekans uzaylarındaki özelliklerinin öğrenilmesi</li><li>• Biyo işaretlerden anlamlı bilgi çıkarılması ve işlenmesi</li></ul>       |
| <b>Dersin İçeriği</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biyoelektrik sinyallerin kaynağı,</li><li>• Dolaşım, sinir ve kas sistemlerinin anatomisi ve fizyolojisi</li><li>• Biyoenstrümentasyonun temelleri, sensörler ve dönüştürücüler</li><li>• Biyoişaretlerin sınıflandırılması ve temel özellikleri,</li><li>• Biyoişaretlerin işlenmesi</li><li>• Frekans uzayında biyoişaretlerin karakterize edilmesi</li></ul> |

**HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI**

| Hafta | Konular                                                                                       | Ön Hazırlık                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1     | Biyoelektrik sinyallerin kaynağı: Hücre zati gerilimi, iyonik akımlar, ve resting potansiyeli | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 2     | Temel Elektrofizyoloji: Aksiyon potansiyeli                                                   | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 3     | Elektriksel Uyarı                                                                             | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 4     | Temel dolaşım, sinir ve kas sistemlerinin anatomisi ve fizyolojisi                            | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 5     | Biyomedikal Enstrümentasyonun Temelleri: Algılayıcılar ve dönüştürücüler                      | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 6     | Farklı biyoişaretlerin algılanması için gerekli dönüştürücüler                                | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 7     | Ara Sınav                                                                                     |                                                              |
| 8     | Temel Devreler: Kuvvetlendiriciler                                                            | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 9     | Temel devreler: Filtreler                                                                     | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 10    | Biyoelektrik sinyallerin temel özellikleri; ECG, EEG, EMG, ENG, EGG                           | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 11    | Biyoelektrik işaret işleme                                                                    | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 12    | Zaman ve frekans uzaylarında işaretlerin temel özellikleri ve karşılaştırılması               | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 13    | Ara Sınav                                                                                     |                                                              |
| 14    | Frekans uzayında yapılan işlemler: FFT, filtreleme, artifak yok etme                          | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |

|    |                                                  |                                                              |
|----|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 15 | Biyolojik işaretlerden anlamlı bilgi çıkarılması | Literatürden ilgili makaleler ön hazırlık için verilecektir. |
| 16 | Final Sınavı                                     |                                                              |

|                        |                                                                                     |  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>KAYNAKLAR</b>       |                                                                                     |  |
| <b>Ders Notu</b>       | Bu derse ait ders notları ve slaytlar                                               |  |
| <b>Diğer Kaynaklar</b> | <b>Ders Kitabı:</b> "Bioinstrumentation", John G. Webster 1st Edition, 2003, Wiley. |  |

|                           |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b> |                                                        |
| <b>Dökümanlar</b>         | Bu derse ait ders notları, slaytlar                    |
| <b>Ödevler</b>            | Her hafta işlenen konu ile ilgili 1 ödev verilecektir. |
| <b>Sınavlar</b>           | 2 Ara Sınav ve 1 Final Sınavı                          |

|                                 |               |                   |
|---------------------------------|---------------|-------------------|
| <b>DEĞERLENDİRME SİSTEMİ</b>    |               |                   |
| <b>YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI</b>  | <b>SAYISI</b> | <b>KATKI PAYI</b> |
| Ara Sınav                       | 2             | 40                |
| Ödevler                         | 10            | 20                |
| Küçük sınav (quiz)              | 10            | 10                |
| <b>TOPLAM</b>                   |               | 70                |
| <b>Yılıçının Başarıya Oranı</b> |               | 70                |
| <b>Finalin Başarıya Oranı</b>   | 1             | 30                |
| <b>TOPLAM</b>                   |               | 100               |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>Ders Kategorisi</b>      |     |
| Temel Bilimler ve Matematik | %50 |
| Mühendislik Bilimleri       | %50 |
| Sosyal Bilimler             | %0  |

| <b>DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ</b> |                                                                                                                  |              |   |          |   |          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|----------|---|----------|
| No                                                                     | Program Yeterlilikleri                                                                                           | Katkı Düzeyi |   |          |   |          |
|                                                                        |                                                                                                                  | 1            | 2 | 3        | 4 | 5        |
| 1                                                                      | Matematik, fen ve mühendislik bilgilerinin ileri araştırmada kullanma becerisi                                   |              |   |          |   | <b>X</b> |
| 2                                                                      | Mühendislik problemlerini çözebilecek özgün bir sistemi analiz etme, tasarlama ve/veya gerçekleştirme becerisi   |              |   |          |   | <b>X</b> |
| 3                                                                      | Uzmanlık alanındaki araştırmalar için gerekli olan yazılım, donanım ve modern ölçüm araçlarını kullanma becerisi |              |   |          |   | <b>X</b> |
| 4                                                                      | Bağımsız araştırma planlama ve detaylandırarak yapabilme becerisi                                                |              |   |          |   | <b>X</b> |
| 5                                                                      | Literatür takibi, teknik sunu yapma ve dinleme ve akademik düzeyde makale yazabilme becerisi                     |              |   | <b>X</b> |   |          |
| 6                                                                      | Yenilikçi ve sorgulayıcı düşünüp, özgün yollar bulabilme becerisi                                                |              |   |          |   | <b>X</b> |

\*1'den 5'e kadar artarak gitmektedir.

| <b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>                               |             |               |                |
|-------------------------------------------------------------|-------------|---------------|----------------|
| Etkinlikler                                                 | Etkinlikler | Süresi (Saat) | Toplam İş Yüğü |
| Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati) | 16          | 3             | 48             |
| Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)     | 16          | 8             | 128            |
| İnternette tarama, kütüphane çalışması                      | 16          | 3             | 48             |
| Sunum                                                       | 5           | 3             | 15             |
| Ödevler                                                     | 10          | 3             | 30             |
| Arasınavlar                                                 | 2           | 15            | 30             |
| Yarıyıl Sonu Sınavı                                         | 1           | 15            | 15             |
| <b>Toplam İş Yüğü</b>                                       |             |               | 314            |
| <b>Toplam İş Yüğü / 30</b>                                  |             |               | 314/30         |
| <b>Dersin AKTS Kredisi</b>                                  |             |               | 7,5            |

