



**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOFİZİK ANABİLİM DALI**  
**BİYOFİZİK PROGRAMI**  
**BİYOFİZİK DOKTORA PROGRAMI**  
**DERS BİLGİ FORMU**

Dersin Adı	Biyofiziksel Ölçmeler								
Ders Kodu	BYF602		Ders Düzeyi		Doktora				
AKTS Kredi	10	İş Yüğü	206 (Saat)	Teori	2	Uygulama	2	Laboratuvar	0
Dersin Amacı	Elektriğin temel kavramları, pasif ve aktif devre elemanları ile bunların alternatif akım davranışları, bunlardan oluşan RC ve RLC devrelerinin alternatif akım davranışları, bu kavramların kullanıldığı biyomedikal uygulamalar (empedans pletismografisi, galvanik deri direnci, vb.) incelenmesi amaçlanmıştır. Elektrot, transdüserler ve biyoelektrik amplifikatörlerin karakteristikleri, elektrofizyolojide kullanımına ait örnekler ile biyofiziksel gözlem ve kayıt cihazları incelenmesi amaçlanmaktadır.								
Özet İçeriği	Elektrot, transdüserler ve biyoelektrik amplifikatörlerin karakteristikleri, elektrofizyolojide kullanımını öğrenmek, biyofiziksel gözlem ve kayıt cihazları incelenmesi yapmak. Elektriğin temel kavramları, pasif ve aktif devre elemanları ile bunların alternatif akım davranışları, bunlardan oluşan RC ve RLC devrelerinin alternatif akım davranışları, bu kavramların kullanıldığı biyomedikal uygulamalar (empedans pletismografisi, galvanik deri direnci, vb.) incelenmesi amaçlanmıştır. Elektrot, transdüserler ve biyoelektrik amplifikatörlerin karakteristikleri, elektrofizyolojide kullanımına ait örnekler ile biyofiziksel gözlem ve kayıt cihazları incelenecektir.								
Staj Durum	Yok								
Öğretim Yöntemleri	Anlatım (Takrir), Deney, Bireysel Çalışma, Problem Çözme								
Dersi Veren Öğretim Elemanı(ları)									

#### Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Araç	Adet	Oran (%)
Ara Sınav (Vize)	1	40
Dönem Sonu Sınavı (Final)	1	60

#### Ders Kitabı / Önerilen Kaynaklar

1	Brown ve ark. Medical physics and biomedical engineering, IOP, Sheffield, 2001
2	Ferit Pehlivan, Biyofizik, Hacettepe-Taş yayınevi, Ankara, 2005.
3	Sinyal analizi yaz okulu ders notları, İzmir, 1996.
4	Rondo and Tarjan, An introduction to biophysics with medical orientation, Akademiai kiado, Budapest, 1991.

Hafta	Haftalara Göre Ders Konuları	
1	Teorik	Elektriğin temel kavramları
2	Teorik	Pasif ve aktif devre elemanları ve alternatif akım davranışları
3	Teorik	RC ve RCL devrelerinin alternatif akım davranışları
4	Teorik	Empedans pletismografisi
5	Teorik	Galvanik deri direnci ölçümü
6	Teorik	Galvanik deri direncinin klinik uygulamalarda değerlendirilmesi
7	Ara Sınav (Vize)	ARA SINAV
8	Teorik	Biyofiziksel gözlem ve kayıt cihazları
9	Teorik	Elektrot ve çeşitleri
10	Teorik	Ag-AgCl Elektrot yapımı
11	Teorik	Transduser ve çeşitleri
12	Teorik	Biyoelektrik amplifikatörlerin karakteristikleri
13	Teorik	Veri analiz sistemleri
14	Teorik	Klinikte kullanılan biyofiziksel cihazların çalışma prensipleri
15	Teorik	Tartışma
16	Dönem Sonu Sınavı (Final)	Final Sınavı

#### Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş Yüğü Hesabı (Ortalama Saat)

Etkinlik	Adet	Ön Hazırlık	Etkinlik Süresi	Toplam İş Yüğü
Kuramsal Ders	14	0	2	28



Uygulamalı Ders	14	0	2	28
Ödev	4	10	2	48
Okuma	14	4	1	70
Ara Sınav	1	12	2	14
Dönem Sonu Sınavı	1	16	2	18
Toplam İş Yüğü (Saat)				206
Yuvarla [Toplam İş Yüğü (saat) / Haftalık İş Yüğü (25)] = <b>AKTS Kredisi</b>				8

**Dersin Öğrenme Çıktıları**

1	Elektriğin temel kavramları, pasif ve aktif devre elemanları ile bunların alternatif ve doğru akım davranışları hakkında bilgi sahibi olmak
2	Empedans pletismografisi, galvanik deri direnci gibi sistemlerin çalışma prensiplerini ve uygulamalarını öğrenmek
3	Elektrot çeşitleri, uygulaması ve ag/agcl elektrot yapımını öğrenmek, transdüserler ve biyoelektrik amplifikatörlerin karakteristikleri hakkında bilgi sahibi olmak
4	Klinikte kullanılan biyofiziksel cihazların çalışma prensipleri anlamak
5	Elektrofizyolojik ve biyofiziksel verilerin değerlendirilmesi yapabilmek

**Program Çıktıları (Biyofizik Doktora)**

1	Biyofiziksel ve elektrobiyofiziksel araştırmalar üzerine güncel bilgileri içeren kaynak ve kitaplarla desteklenen temel düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olma
2	Temel biyofizik araştırmaları için gerekli alt yapıya sahip olma ve alanındaki teorik ve pratik bilgiyi kullanma becerisi
3	Biyofizik alanındaki güncel bilgileri elde edebilme, yorumlayabilme ve geliştirebilme yeteneği kazanmak
4	Alanı ile ilgili deneysel metotları uygulayabilme, ileri biyofizik laboratuvar tekniklerinde ustalık ve deneyim kazanma, yeni yaklaşımlar üretebilme ve uygulama sırasında oluşan problemlere analitik çözüm yolları üretebilme becerisi.
5	Biyofizik alanındaki yapılan çalışmaları takip edebilecek, yazılı sözlü iletişim kurabilme ve tartışabilecek düzeye gelmek
6	Bilim etiği, araştırma ve yayın etiğinin öğrenilmesi, bilimsel etik ilkelerin ve etik kuralları uygulama yeteneği kazanmak
7	Elektrik ile ilgili temel kavramlar, ses, elektrik ve manyetik alan, optik, lazerler, ışık madde etkileşimi, spektroskopi, radyasyon, elektromanyetik spektrum, iyonize ışın ve radyoaktivite gibi radyasyon biyofiziğinin temel konu ve kavramlarını, bu kavramların fiziksel özelliklerini öğrenmek ve iyonize ve non-iyonize radyasyonun biyolojik dokulardaki etkilerini değerlendirme becerisi kazanmak.
8	Canlı sistemlerinde moleküler yapıyı ve işleyişi anlama, biyoenerjetik kavramlarının, bilgi kuramının ve bilginin canlı sistemlerde işlenmesinin öğrenilmesi
9	Hücre zarında gerçekleşen taşınım olayları, hücre zarının elektriksel özelliklerini, dinlenme zar potansiyeli gibi hücrede gerçekleşen biyoelektriksel olayların temel prensiplerini öğrenmek ve uyarılabilir hücrelerin biyoelektriksel davranışını tartışabilmek
10	Biyoelektrik sinyallerin çeşitleri, kaynakları ve biyofiziksel özelliklerini tanımlamak, sinir aksiyon potansiyeli ve bileşik sinir aksiyon potansiyeli gibi biyofizik alanında yaygın olarak kullanılan kavramları ve bu kavramların biyofiziksel özelliklerini öğrenmek, bu potansiyel değişimleri kaydedebilmek ve sonuçları analiz ederek yorumlayabilmek.
11	Tıpta uygulanan görüntüleme ve tedavi yöntemlerinin prensiplerini, elektromiyografi (EMG), elektroensefalografi (EEG) ve elektrokardiyografi (EKG) gibi biyolojik sinyallerin saptanmasında kullanılan tekniklerin temel biyofiziksel özelliklerini, ses, ultrases ve lazer kullanımı içeren tekniklerin özelliklerini tanımlamak ve bu elektrobiyofiziksel teknikleri uygulama becerisi kazanmak
12	Moleküler biyofiziğin temel özellik ve prensiplerini tanımlamak, moleküler prosesleri uygulama becerisi kazanmak, Moleküler biyofizik tanı yöntemlerini (elektroforez, western, PCR, vb) ve spektroskopi (spektrofotometre, florometre, yansıma spektrometresi, FTIR vb) yöntemlerinin öğrenmesi
13	Hücre membran yapıları yapı ve işlevlerini, önemli biyolojik fonksiyonlardaki rolünü, İyon kanalları ve iyon kanal hastalıklarının biyofiziksel temellerini tanımlamak
14	Temel biyomekanik, hidrostatik ve hemodinamik kavramlar hakkında bilgi sahibi olmak, vücut kompartmanları (kemik, eklem, omurga, tendon, ligament ve sinir) ile ilişkili fizik yasalarını ve biyomekanik özellikleri tanımlamak, dolaşım ve solunum dinamiği prensiplerini tanımlamak
15	Biyofizik alanında projeler ve araştırmalar planlayıp gerçekleştirebilme, yazabilme ve yayınlatabilme, deney veya araştırma bulgularını bilimsel prensipler ve normlara uygun olarak yazılı halde rapor etme konusunda tecrübe kazanmak
16	Laboratuvar hayvanlarında araştırma yapma konusunda gerekli bilimsel ve etik yaklaşım ile ilişkili bilgi, tutum ve tecrübe sahibi olmak
17	Biyofizik ile ilgili konular kapsamındaki ulusal ve uluslar arası kanun ve yönetmelikleri tanımak
18	Diğer disiplinler ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yaparak projeler ve etkinlikler düzenleyebilme
19	Biyofizik alanında eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme yeteneğine ulaşmak, alanı ile ilgili temel düzeydeki bilgi ve becerileri kullanabilme, verileri yorumlayıp değerlendirebilme ve olası sorunları tanımlayıp çözümlenebilme
20	Sağlık alanının gerektirdiği düzeyde bilgi teknolojileri, teknik ekipman ve alana özgü olan cihaz ve aletler hakkında bilgi sahibi olmak, alanında uygulanabilecek düzeyde istatistik araçlarını kullanabilme

**Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi 1:Çok Düşük, 2:Düşük, 3:Orta, 4:Yüksek, 5:Çok Yüksek**

	ÖÇ1	ÖÇ2	ÖÇ3	ÖÇ4	ÖÇ5
PÇ1	5	5	5	5	5
PÇ2	5	5	5	5	5
PÇ3	5	5	5	4	5
PÇ4	5	5	5	5	5
PÇ5	4	4	4	4	5
PÇ6	2	1	1	2	1
PÇ7	5	5	5	5	
PÇ8	1	1	1	1	1
PÇ9	4	1	1	1	2
PÇ10	4	1	3	1	5
PÇ11	3	1	3	4	4
PÇ12	1	1	1	1	1
PÇ13	1	1	1	1	1
PÇ14	1	1	1	1	1
PÇ15	3	3	3	3	3
PÇ16	1	1	2	1	1
PÇ17	1	1	2	2	2
PÇ18	1	2	2	3	2
PÇ19	4	4	4	5	5
PÇ20	1	2	5	4	4

