

BİYOFİZİK DERS PROGRAMLARI

Derneğimiz eğitim komitesi adına öncelikle tıp fakültelerimizin biyofizik anabilim dallarında verilmekte olan lisans derslerinin asgari müştereklerini ortaya çıkarmak üzere anabilim dallarından müfredat programları istenmişti. Bu çağrımıza şimdiye kadar cevap vermiş olan anabilim dallarının ders programlarını topluca yayınlamayı, bültenimizin bir sayısını salt bu amaca ayırmayı uygun bulduk.

**Türk Biyofizik Derneği
Yönetim Kurulu**

Biyofizik Ders Programı

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı 2000-2001 Öğretim Yılı

1. Sınıf BİYOFİZİK DERSİ MÜFREDAT PROGRAMI

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde, Biyofizik Anabilim Dalı sorumluluğunda, 1999-2000 Öğretim Yılına kadar 1. sınıfta 30 saat Fizik, 2. sınıfta 60 saat teorik biyofizik 30 saat pratik biyofizik dersi verilmekte idi. Önce fizik dersi tümden kaldırılmak istenmiş, Anabilim Dalı bunun yanlış olduğunu belirtmiş, bunun üzerine bir başka yanlışlık yapılarak fizik dersi biyofizik dersi ile birleştirilerek biyofizik adı altında 1. sınıfta toplanmıştır.

Konu	Saat
Biyofiziğe Giriş Biyofiziğin Konusu. Fizik Biyoloji ilişkisi, Bilimsel metot, Birimler ve Boyutlar, SI sistemi. Biyolojinin problemlerine matematik Fizik yaklaşımlar. Üstel (eksponansiyel) artma ve azalma yasaları. Biyofizik ve Bilimlerarası Ortak Disiplinler. Birer Açık Sistem Olarak Canlılar. Canlı Organizmalarda Madde ve Enerji Taşınım Yolları ve Yasaları.	5
Biyoeenerjetik Isı ve Sıcaklık. Gaz yasaları ve Kinetik teori, Dağılım Fonksiyonları. Vücutta Isı Aktarım Yolları ve Yasaları. Biyolojik Sistemlerde Enerji Dönüşümleri. Termodinamiğin Temel Kavram ve Yasaları. Gibbs Serbest Enerjisi: Yararlı Enerji. Biyolojik Dünyada Enerji Akışı. Biyomoleküller Sistemlerde Enerji	4

Aktarımı. Reaksiyonlar ve Kataliz Etkisi. İnsanda Moleküler Biyofiziğin Temel Kavramları Molekül İçi ve Moleküllerarası Bağlar. Maddenin Organizasyonu. Katılar ve Elastomerlerde Esneklik. Yoğunluk. Sıvılarda Yüzey Gerilimi ve Kılcallık. Canlıların Atomik ve Moleküler İçeriği. Suyun Özellikleri ve Canlılar İçin Önemi. Sulu Çözeltiler. Çözeltilerin Fizikokimyasal Özellikleri ve Biyolojik Önemleri. Biyolojik Makromoleküller. Amino Asitler ve Proteinler. Nükleik Asitler. Lipitler	6
Biyoelektrik Temel Kavramlar ve Gözlem Araçları Elektrik Alanı, Elektriksel Potansiyel. Potansiyel Gradyenti. Kondansatör ve Sığa. Elektrik Akımı. Ohm Yasası. Direnç ve İletkenlik. Elektrolit Çözeltilerde Akım ve Akım Yoğunluğu. Akımın etkileri. Biyoelektrik Ölçü Gözlem Araçları Otomatik Kayıtlar ve Monitörler. Amplifikasyon ve Diğer Sinyal İşlemleri. Çevireçler (Transducerler). Stimulatör ve Fonksiyon Jeneratörleri Biyoelektrotlar; Fizyolojik Sinyaller ve Frekans İçerikleri, Filtreler Biyoelektrik Sinyal Gözlenmesi ve Analizinde Bilgisayarlar	6
Hücre Zarında Biyofiziksel Olaylar Hücre Zarı Genel özellikleri ve işlevleri. Difüzyon. Zarlarda Difüzyon ve Osmos. Hücre Zarlarının Moleküler Organizasyonu. Hücre Zarlarından Tanecik Geçişleri. Pasif ve Aktif Taşınım. Protein Kanallarının Yapısı. İyon kanalları genel özellikleri. Kanal iletkenliği, akım-voltaj ilişkisi. Pasif Geçişlerin Nicel Tartışması. İyonik Denge ve Nernst Denklemi. Goldman-Hodgkin-Katz Denklemi, dinlenme zar potansiyeli. Aktif Na-K Pompası. Hücre Zarı İçin Elektriksel Eşdeğer Devre	9
Aksiyon Potansiyeli Uyarılabilir Hücreler ve Aksiyon Potansiyeli. Pasif Zar Modeli ve Kablo Kuramı. Aktif Zar İletkenliği ve Aksiyon Potansiyeli. Hodgkin-Huxley Aksiyon Potansiyeli Denklemi . Aksiyon potansiyeli gözlenmesinde ekstraselüler kayıt, mikroelektrot, Voltaj Kenetleme ve "Patch" Kenetleme Yöntemleri Teknikleri Voltaj Kapılı İyon Kanalları, Genel Özellikleri, Çeşitleri, Farklı Hücrelerdeki İşlevleri.	9
Kasılma Biyofiziği İskelet Kası, Kalp Kası ve Düz Kas Hücrelerinde İyon Kanalları ve Aksiyon potansiyelleri. Uyarılma-Kasılma Çiftlenimi. Hücre içi Ca Homeostazi, Ca-pompası ve Değiş Tokuş mekanizmaları. Kayan Filamentler Modeli. Kasılmaların Kaydedilmesi. Kasta Isı Üretimi . Hill Denklemi. Kasın Mekanik Özellikleri ve Mekanik Modelleri. Kas Uzunluğunun Otomatik Kontrolü.	8

● Biyofizik ders programları

İÇİNDEKİLER

Reseptörler	4
Hücre Zarlarında Reseptörler, Ligand Bağlı İyon Kanalları, İkinci Haberciler.	
Bağlanma Reaksiyonu , Bağlanma ve Yanıt. Sinaptik İletim	
Elektiriksel ve Kimyasal Sinapslar. Sinir-Kas Kavşağı. Postsinaptik Zar için Elektiriksel Eşdeğer Devreler.	
Nöronal İntegrasyon.	
Bileşik Aksiyon Potansiyelleri	9
Bir Hacim İletkeninde Potansiyeller. Elektiriksel dipol ve Dipol Alanında Potansiyeller. Bileşik Aksiyon Potansiyeli. Çevresel Sinirlerde Bileşik Aksiyon Potansiyeli. Sinir Liflerinin Karakteristik Özellikleri.	
EMG Elektromiyografinin (EMG) Temel İlkeleri	
EKG Kalp Dipolu ve Einthoven Üçgeni. Elektrokardiografinin (EKG) Temel İlkeleri. Vektörelektrokardiografi.	
Beynin Elektiriksel Aktivitesi ve EEG Elektroensefalografi (EEG). EEG Dalgaları . Uyarılmış Potansiyeller. EEG Tekniklerinin Uygulamaları. Nicelleştirilmiş EEG. Beynin Elektiriksel Aktivite Haritası. Biyolojik Geribesleme (Biofeedback) ve EEG.	
Biyolojik Kontrolün Temel İlkeleri	
Kontrol Teorisinin Temel Kavramları. Geribeslemeli Kontrol Sistemi Genel Şeması. Kontrol Sistemlerinin Zamana Bağlı Davranışları. Vücutta Sıcaklığın Düzenlenmesi	
Dolaşım Dinamiği	6
Dolaşım Sistemi Yapı ve İşlevi. Dolaşımında Hidrostatik Faktör. Basınç gradyenti, akış hızı ve debisi. İç Sürtünmeli Akış ve Viskozluk Katsayısı. Girdaplı Akış. Kanın Akışkanlık Özellikleri.	
Damar Genişleyebilirliği ve Laplace Yasası. Kalbin Etkinliği ve Gücü. Kalp Devri. Arteriyel Basınç Pulsu ve Yayılması. Kan Basıncının Ölçülmesi. Kan Akışı Ölçülmesi	
Solunum Dinamiği	5
Solunum Sistemi ve İşlevi. Solunum Mekanikliği. Yüzey Gerilim ve Alveol Mekanikliği. Dış Solunum Sistemi Mekanikliği. Kompliyans ve direnç.Solunum İşleri.	
Kan Gazlarının Çözünürlüğü ve Alveollerle Kan Arasında Gaz Alış Verişi.	
Solunum Fonksiyonları ve Ölçümleri	
Radyasyon Biyofiziği	4
İşınlar ve Canlılar. Atomun Yapısı. Elektromagnetik Dalgalar ve Biyolojik Etkileri.	
Laser ve Biyolojik Etkileri .	
X-İşınları. X-İşınlarının Saçılma ve Soğrulma Mekanizmaları. X-İşınlarının Özellikleri.	
Radyoaktivite. İşınların (Radyasyon) Soğrulması ve Etkileri İle İlgili Kavramlar ve Birimleri. İyonlayıcı İşınların Biyolojik Etki ve Uygulamaları.	
Ültrases İşınmasının Biyolojik Etkileri	
Tıbbi Görüntüleme Yöntemlerinin Temel İlkeleri	3
X-İşını Görüntüleme Teknikleri. Bilgisayarlı Tomografi. Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRI) Tekniği. Nükleer Tıp Görüntüleme Teknikleri. Ültrasonik Görüntüleme Teknikleri. Termografi. Diğer Görüntüleme Yöntemleri	
Duyu Biyofiziği	
Reseptör Hücreleri ve Psikofizik	2
Duyuların Genel Karakteristikleri. Duyumun Boyutları ve Psikofizik. Deri Duyuları. Kimyasal Duyular.	
Görme Biyofiziği	3
İşık ve Görme. İşığın Kırılması ve Mercekler. Gözün Yapısı ve Görüntü Oluşumu ; Gözün Uyum Yapması (Accommodation). İrisin İşlevleri. Görünüm Açısı. Görme Keskinliği. Fotoreseptörler ve Çevirim. Retinal Hücrelerde Potansiyeller ve Elektoretinogram (ERG). Üç boyutlu Görme. Renklilik Teorileri.	
Mikroskop	
İşitme Biyofiziği	3
Dalgalar ve Ses Dalgaları İle İlgili Rezonans, Kararlı Dalgalar ve Dış Kulak Borusu. Bileşik Sesler ve Fourier Analizi. Sesin Duyusal Özellikleri. Şiddet ve Frekans Ayırımı. Ses Dalgalarının Kulakta İşlenmesi. İç Kulakta Çevrim ve İç Kulak Potansiyelleri. Tüy hücreleri tipleri ve yanıtları. Çift Kulakla İşitme. İnsan Sesi ve Konuşma	
Biyolojik Sistemlerde İnfomasyon	1
İnfomasyon Miktarı. İnfomasyon Depolanması ve Biyomoleküler İnfomasyon. Genel İletişim Sistemi ve Kanal Kapasitesi. Fizyolojik Sistemlerin Kanal Kapasiteleri	
Moleküler Biyofizik Yöntemler	3
Mikroskop Teknikleri. Santrifüj. Elektroferez. Spektrosko-	

pik yöntemler (Ultraviyole, infrared, Raman). Elektron Spin Rezonansı ve Nükleer Magnetik Rezonans (NMR) Spektroskopisi. Hücre içi serbest iyon ölçme ve görüntüleme yöntemleri. PCR.

Toplam

92

Biyofizik Ders Programı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı 1999-2000 I. SINIF

TIBBİ FİZİK VE BİYOFİZİK DERSLERİ VE İÇERİKLERİ

Ç.Ü. Tıp Fakültesinde 1 sınıf eğitimi, entegre ve 5 ders kurulu (TEM) halinde yapılmaktadır. Bu ders kurullarından 3'ünde Tıp-I öğrencilerine Tıbbi Fizik 30 saat teorik ve Biyofizik 31 saat (19 teorik+12 Lab) olmak üzere toplam 61 saat olarak anlatılmaktadır.

1999-2000 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI TIP-I DERS PROGRAMI

TEM-I	
1. Ölçme ve uluslararası birim sistemleri	2
2. Canlılarda yapı-işlev ilişkisi	2
3. Kemik, kas ve eklemler	1
4. Vücut üzerine etki eden kuvvetler	2
5. İnsan vücudunda denge ve kararlılık	3
6. Zıplama ve yüksek atlamanın fizikiği	2
7. Fiziksel aktivite sırasında harcanan enerji	1
8. Yürüme ve koşmanın fizikiği	2
9. Koşma sırasında harcanan enerji ve metabolik hız	1
10. Çarpışma, yaralanma, kırılma ve hava yastıkları	2
11. Durgun akışkanların özellikleri ve basınç	2
12. Gazlar; sıcaklık, pay basıncı	2
13. Sıvılar; yüzme, yüzey gerilimi ve kılcallık	2
14. Isı aktarım mekanizmaları ve vücut sıcaklığının kontrolü	3
2. İşık, optik ve optik aletler	3
TOPLAM	30

TEM-IV	Teo LAB
1. Biyofiziğe giriş ve sistem kavramı	2 -
2. Hücre zarlarında madde taşınımı ve dinlenme zar potansiyeli	4 -
LAB-1: Dinlenme zar potansiyeli	- 3
3. Aksiyon potansiyeli	2 -
4. İyon kanalları ve kanal modeli	2 -
LAB-2 : Aksiyon potansiyeli	- 3
TOPLAM	10 6

TEM-V	TeoLAB
1. Bileşik aksiyon potansiyelleri	2 -
LAB-3: Bileşik aksiyon potansiyeli	- 3
2. Kaslarda kasılma: Biyomekanik ve biyoenerjetik ilişkiler	2 -
LAB-4: Sinir-kas preparatı ve EMG	- 3
3. Kaslardaki biyoelektiriksel olaylar ve EMG	2 -
4. Kemik: Mekanik ve elektiriksel özellikleri	3 -
TOPLAM	9 6

1999-2000 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI TIP-II BİYOFİZİK DERSLERİ VE İÇERİKLERİ

Tıp-II öğrenci eğitimi entegredir. Biyofizik dersi, Fizyoloji ve Anatomi derslerine paralel olarak üç ders kurulunda [Org. Sis.-2 (Teorik 11 + LAB 6) , Org. Sis.-4 (Teorik 12 + LAB 9) ve Org. Sis-5 (Teorik 2 + LAB 3)] Teo 25 ve Lab 18 olmak üzere toplam 43 saat te anlatılmaktadır.

ORGAN SİSTEMLERİ-2	Teo Lab
1. Dolaşım biyofiziği	2 -
LAB-1: Akışkanlar ve dolaşım	- 3
2. EKG'nin fiziksel temelleri	2 -
LAB-2: İzole kalp ve EKG	- 3
3. Solunum dinamiği	2 -
4. Radyasyon biyofiziği	2 -
5. Radyasyon terapisinin fizikiği	1 -
TOPLAM	11 6
ORGAN SİSTEMLERİ-4	Teo Lab
1. Sinaps ve sinaptik potansiyeller	2 -
2. EEG ve uyarılma potansiyelleri	2 -
LAB-3: EEG ve uyarılma potansiyelleri	- 3
3. Reseptörler ve psikofizik	2 -
4. Biyolojik sistemler ve kontrol mek.anizması	2 -
5. İşitme biyofiziği	2 -
LAB-4: Ses ve işitme	- 3
6. Görme biyofiziği	2 -

LAB-5: Işık, optik ve görme	-	3
TOPLAM	12	9
ORGAN SİSTEMLERİ-5	Teo	Lab
1. Tıbbi görüntüleme yöntemleri	2	-
LAB-6: Tıbbi görüntüleme yöntemleri	-	3
TOPLAM :	2	3

Biyofizik Ders Programı

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

TIBBİ FİZİK MÜFREDAT PROGRAMI (1. Sınıf)

I. Ders Kurulu

- Tıbbi Fizik'in Konusu Biyolojik Olaylarla İlişkisi - Biyomekanik ve Kapsamı
- Statik ve Newton Yasaları - Kol ve Ayak Mekanik - Dinamik - Açıl Hareket
- Momentom ve Korunması İlkesi - Enerji İş ve Güç - Esneklik - Elastiklik Modülüsleri

II. Ders Kurulu

- Yüze Gerilimi - Basınç İle Yüze Gerilim İlişkileri - Akışkanlarda Basınç ve Debi Kavramları - Akışkanlarda Kinetik Enerji - Ses Dalgaları - Ses Şiddeti - Kulak ve İşitme - İşitme Teorileri - Sesin Soğrulması - Ultrason - Ultrason ve Tıptaki Uygulamaları

III. Ders Kurulu

- Elektrostatik - Statik Elektrik'in Temel Kavramları - Elektrik Potansiyeli - Elektrik Alanı - Kapasitans ve Kapasitörler - Kapasitörlerin Tıpta Kuullanım Alanları - Biyopotansiyeller

IV. Ders Kurulu

- Elektrik Akımı - Direnç Devreleri - Absorbsiyon Spektrofotometresi - Mıknatıslık ve Elektromanyetizm - Kütle Spektrografisi - Elektron Mikroskobu - Elektronik Devreler - Foto Elektrik Olay - Sintilyasyon Sayacı - Yarı İletkenler.

V. Ders Kurulu

- X-ışınlarının Elde edilmesi - X-ışınlarının Görüntüleme Teknikleri - CT ile görüntü Elde edilmesi - CT Türleri ve Temel Bileşenleri - NMR'ın Temel Prensipleri - NMR İle Görüntü Oluşumu - Ultrasonun elde edilmesi - Ultrasonik Görüntüleme Yöntemleri - Gamma Kameranın Çalışma Prensipleri - Gamma Kamera ile Görüntü Oluşumu.

BİYOFİZİK MÜFREDAT PRAGRAMI (2. Sınıf)

Hücre Biyolojisi Ders Kurulu

- Biyofiziğe Giriş - Zarlarda Diffüzyon ve Osmoz - İyonik Denge ve Nersnt Denklemi
- Aktif Sodyum Potasyum Pompası-Pasif ve Aktif İletici Hücre Zarı İçin Elektriksel devre
- Uyarılabilir Hücreler ve Aksiyon Potansiyeli - Uyarı Yayılması İle İlgili Temel Kavramlar - Aktif Zar İletkenliği ve Aksiyon Potansiyeli

Doku Biyolojisi Ders Kurulu

- Kaşa Isı Üretimi ve Hill Denklemi - Kasın Mekanik Özellikleri ve Kas Uzunluğunun Otomatik Kontrolü - Elektromiyografinin (EMG) Temel İlkeleri - Dokuların Biyofiziksel Değerlendirilmesi - Düşük Frekanslı Akımların Doku İle Etkileşimi - Yüksek Frekanslı Akımların Doku ile Etkileşimi - Ultrasonun Doku İle Etkileşimi - Salgı Epiteli - İyonize Olmayan Işınlardan Doku İle Etkileşimi - İyonize Işınlardan Doku İle Etkileşimi

Solunum Dolaşım Ders Kurulu

- Dolaşım Sistemi Yapı ve İşlevi - Dolaşım Hidrostatik Faktör - Hemodinamiğin Temel Kavramları - Kalbin Etkinliği ve Gücü - Kalp devri - Yüze Gerilimi ve Alveol Mekanik-Dış Solunum Sistemi Mekanik-Akciğer ve Göğüs Kompliyansının Biyofiziği - Solunumda Direnç Faktörü - Solunum Sırasında Hacim ve Basınç Değişimleri - Solunum işi

Sinir Sistemi ve Duyu Organları Ders Kurulu

- Bileşik Aksiyon Potansiyeli - Çevresel Sinirlerde Aksiyon Potansiyeli - Bir Hacim İletkeninde Potansiyeller - Son Plak Potansiyeli - Postsinaptik

- Zar İçin Elektriksel Eşdeğer Devreler - Nöronal İntegrasyon - Biyolojik Kontrolün Temel İlkeleri
- Elektroensefalografinin (EEG) Biyofizik Temelleri - Görme Biyofiziği - Görme Kusurları ve Görme kusurlarının Giderilme Yöntemleri - İşitme Biyofiziği - Sesin Şiddet Düzeyi ve Ayrımı - Sinir Sistemi İle İlgili Biyoelektriksel Uygulamalar- Biyolojik Reseptörler ve Psikofizik - Biyolojik Sistemlerde İnfomasyon .

Biyofizik Ders Programı

Ege Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Biyofizik Anabilim Dalı

Konu	Sınıf	Saat
Doğadaki kuvvetler, moleküller arası ve molekül içi zayıf ve kuvvetli etkileşimler	1S	2
Biyomoleküllerde Çeşitlilik	1S	1
Biyomoleküllerde Kararlılık	1S	1
Tıpta tanı yöntemleri ve cihazları (Mekanik olaylara dayalı yöntemler): Sedimantasyon analizi, santrifüj	1S	2
Transdüserler, spektrofotometre, Faraday yasası, manyetik debiölçer, Galvanometre, köprü devreleri	1S	2
Elektron mikroskopi, transmisyon EM	1S	1
Tanı yöntemleri(dalga olayları):	1S	1
Radyografi, oto-radyografi,fluoresans mikroskobi	1S	1
Tanı yöntemleri: Nükleer tıp yöntemleri, siklotron ürünleri, radyofarmasötiklerin hazırlanması	1S	2
Proteinlerin özütlenmesi, saflaştırılması	1S	1
Protein yapı tayininde kullanılan fiziksel yöntemler		
Görüntüleme yöntemleri: ultrason, üretilmesi	1S	1
Proteinlerin özütlenmesi, saflaştırılması ve yapı tayininde kullanılan fiziksel yöntemler :X ışınları kristalografisi	1S	2
Görüntüleme yöntemleri:ultrason, deteksiyon ve odaklanması, ultrason cihazları	1S	2
Ultrasonun tıptaki uygulamaları : A-scope, B-scope, 2 boyutlu B-scope, renkli doppler, kombine yöntemler, kantitatif analizler, görüntüleme, klasik tomografi, Bilgisayarlı X ışınları tomografisi (BT)	1S	2
Görüntüleme:klasik tomografi, bilgisayarlı x-ışınları tomografisi (BT)	1S	2
Görüntüleme: manyetik rezonans (MR), topikal nmr, 2-boyutlu nmr spektroskopisi	1S	2
Görüntüleme: pozitron emisyon tomografisi (PET), SPECT	1S	1
Tedavi yöntemleri: Fizik tedavi, ultrason,	1S	1
Diyadinami radyasyon onkolojisyöntemleri ve cihazları	1S	1
Makromoleküler topluluklar ve yapı taşları	1S	1
Yapay lipid çift tabakaları	1S	1
Biyolojik zarlar: Zar modelleri, zar geçirgenliği	1S	1
Biyolojik zarlar: Biyolojik zarların montajı	1S	1
Taşınum sistemleri, Fick difüzyon yasası, aktif ve pasif aracı taşınum	1S	2
Moleküler pompalar: Na/K pompası, Ca pompası,	1S	1
Glikoz ve amino asitlerin taşınumu, bakteriyel taşınum sistemleri	1S	1
İyon kanalları, biyoelektrik, biyopotansiyellerin elektrokimyasal temeli	1S	2
Denge potansiyeli, Nernst denklemi, GHK denklemi, aksiyon potansiyeli	1S	1
Elektrofizyolojik sinyal yazdırma ve analiz yöntemleri	1S	1
Biyoenenerjiğin ilkeleri: Termodinamik yasaları, iç enerji, entalpi, entropi, serbest enerji, iş	1S	2
Metabolik enerjinin üretilmesi, biyolojik reaksiyonların serbest enerji değişiklikleri	1S	1
Metabolik enerjinin üretilmesi, biyolojik reaksiyonların serbest enerji değişiklikleri	1S	1
Galvanik piller, konsantrasyon pilleri	1S	2
Elektron transferi ve fosforilasyon	1S	2
Biyosentez reaksiyonlarının termodinamik ilkeleri ve verimleri	1S	2
İzomer Dönüşümleri ve mutasyon, genetik maddenin moleküler yapısını kanıtlayan mutasyon deneyleri	1S	2

Radyasyon birimleri, doz etkin doz, doz eşdeğeri, maksimum doz, radyasyonun canlılar üzerindeki etkileri	1S	2
Radyasyon birimleri, doz etkin doz, doz eşdeğeri, maksimum doz, radyasyonun canlılar üzerindeki etkileri	1S	2
Canlı maddenin evrimi, Kimyasal ve prebiyotik evrim	1S	2
Suyun hayat için önemi, su çözeltileri, kolligatif özellikler, gazların sıvılardaki çözünürlüğü	1S	1
Dilüsyon yöntemleri: vücut kompartmanlarının hacimlerini tayini, Helyum ile akciğer hacimlerinin tayini	1S	1
Kanda oksijen ve karbondioksit taşınımı, kasta oksijen depolanması, Hb ve myoglobinde yapı ve fonksiyon	1S	1
Asid-baz dengesini etkileyen fizikokimyasal prensipler	1S	2
Canlıda iç ve dış çevre ile iletişim	2S	2
Biyomekanik büyüklükler (kuvvet ve enerji), Newton yasaları	2S	1
Kemiklerin fonksiyonel adaptasyonu	2S	1
Kas ve iskelet sisteminin biyomekaniği	2S	1
Kaslarda ve kemiklerde oluşan kuvvetlerin hesaplanması	2S	1
Esneklik ve sert dokular	2S	1
Viskoelastik davranış ve yumuşak dokular	2S	1
Kas ve diğer yumuşak doku modelleri	2S	1
İskelet kasının elektriksel aktivitesi (EMG, entegre EMG)	2S	1
Kontraktıl ve motil protein sistemleri	2S	2
Kas kasılmasının enerji kaynakları	2S	2
Yürüme modelleri	2S	2
Yürüme ve diğer vücut hareketlerinin enerjisi	2S	2
Hidrostatik: Sıvı içi basınç, mutlak basınç	2S	1
Manometrik kan basıncı, kaldırma kuvveti	2S	1
Hidrodinamik: akışkanlık, akış hızı, debi	2S	1
Bernoulli yasası, viskozite katsayısı	2S	1
Düzensiz ve gırdaplı akışlar, Reynold ve Mach sayıları	2S	1
Dolaşım sisteminde fonksiyonel sulfler	2S	1
Newtoniyen ve nonnewtoniyen akışkanlar	2S	1
Poiseuille yasası, viskozite katsayısı	2S	1
Yüzey gerilimi, Laplace yasası	2S	1
Basınç hacim ilişkileri, Solunumda yapılan iş	2S	1
Sinir sistemlerinin organizasyonu ve evrimi	2S	1
Sinir sistemlerinin organizasyonu ve evrimi	2S	1
Sinirsel kodlar	2S	2
Sinirler ile enformasyon nakli	2S	1
Sinirler ile enformasyon nakli - Kavram haritası	2S	1
Sinir sistemlerinde elektrodijagnoz	2S	2
Sinir sistemlerinde elektrodijagnoz - Kavram haritalama	2S	1
Kalorimetri, metabolizma ölçüm yöntemleri	2S	2

Biyofizik Ders Programı

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde Biyofizik Dersleri; 1. sınıfta Fizyoloji, Histoloji, Tıbbi Biyoloji ve Biyokimya derslerinin de verildiği Hücre Bilimleri Ders Kurulu III'de toplam 30 saat, 2. sınıfta ise Nöro-Endokrin ve Üreme Sistemleri Ders Kurulunda toplam 12 saat olarak verilmektedir. Eğitim Türkçe ve İngilizce olarak iki grup halinde yürütülmektedir.

2000-2001 Öğretim Yılında Verilen Dersler

Konu	Saat
Türkçe Grubu	
1. Sınıf (Hücre Bilimleri Ders Kurulu III)	
Moleküllerin membrandaki difüzyonu	4
Fick kanunu; yüksüz moleküllerin membrandan difüzyonu; iyonların membrandan difüzyonu; ozmotik basınç; Nernst denge potansiyeli; Gibbs-Donnan dengesi.	
Membran modeli ve membran potansiyelinin oluşumu	6
iyon kanallarının iletkenliği; membranın kapasitansı; dinlenme durumunda iyon akımları; sürücü kuvvet; sodyum ve potasyum iyonlarının hücre membranından aktif taşınımı; sodyum-potasyum pompasının harcadığı enerji.	
Kanalların kinetiği	2
uyarılabılır hücreden voltaj kaydı; voltaj- ve patch-	

klemp metodu; bazı matematiksel analiz yöntemleri.	
Membran potansiyeli değişimleri	2
akım uyarısı; membranın zaman sabiti; eşik altı uyarılara membranın cevabı, ve bu cevapların membran direncine ve uyarı şiddetine bağlılığı.	
Fizyolojik sistemlerin modellenmesi	6
sistem ve sistemle ilgili kavramlar; uyarı-yanıt ilişkisi; elektrik ile ilgili temel kavramlar; fizyolojik sistemlerin uyarılmasında kullanılan sinyaller; simülasyon ve model kavramları.	
Fizyolojik kontrol sistemleri	4
fizyolojik sistemlerde kazanç; lineer, nonlineer sistem tanımları; pozitif ve negatif geribesleme sistemleri; açık-döngü ve kapalı-döngü kazançları; kontrol sistemlerinin duyarlılığı; örnekler: hemoraji; kan şekeri seviyesinin kontrolü; sistemik basıncın kontrolü; germe refleksi.	
Radyasyon biyofiziğinin temelleri	6
radyoaktif bozunum biçimleri; radyoaktif ışınların madde ile etkileşimi; birimler; rad, R, rem, Gray, Sievert; radyoaktif ışınlardan korunma.	
2. Sınıf (Nöro-Endokrin ve Üreme Sistemleri Ders Kurulu)	
Kablo teorisi ve sinir hücresinde pasif iletici	2
kablo teorisi; membran direnci; aksoplazma direnci; kablo (uzay) sabiti; elektrotonik potansiyelin yayılması; myelinizasyonun iletme etkisi.	
Biyomedikal potansiyellerin temelleri	3
dokuda akım yolları ve eşpotansiyel çizgileri; iletken bir ortamdaki bir akım dipolü; nöronal aktivite arasındaki senkronizasyon; dipol yönelimleri arasındaki uyum; EEG de referansiyel ve diferansiyel elektrot montajları; uyarılmış potansiyeller.	
Nöral kodlama ve bilginin iletimi	2
sinir sistemiyle bir teknik iletişim sistemi arasındaki analogi; bir olayın bilgi değeri; bir sinir demetinde enformasyon iletim hızı; uyarının nitelik, konum, şiddet ve zamanlama gibi özelliklerinin duyuşal reseptörlerde kodlanması; tonik ve fazik uyarıların kodlanması; bir duyuşal reseptörün transfer karakteristiği; Stevens'in kuvvet fonksiyonu.	
Duyusal bilgilerin sinir sisteminde işlenmesi	2
mantıksal birim olarak sinir hücresi ve basit nöral devreler; psikofiziğin temel ilke ve kavramları; duyuşal için Stevens'in kuvvet fonksiyonu; Weber kuralı ve JND; bir duyuşal sistemde dinamik aralık ve kanal kapasitesi (bit/sn).	
Fizyolojik sinyallerin nicel analizi	3
sinyallerin sınıflandırılması; sinyal ile gürültü arasındaki fark; uygun örnekleme hızı ve Nyquist kriteri; analog-dan-sayısal çevirmede bit-rezolüsyonu; spektral (Fourier) analizin temelleri ve EEG de kullanımı; elektrofizyolojideki "sinyal/gürültü oranı" sorunu.	
İngilizce Grubu	
First Year (Cell Sciences Subject Committee)	
Diffusion of molecules through a membrane	4
Fick's law; diffusion of uncharged molecules through a membrane; diffusion of ions through a membrane; osmotic pressure; Nernst equilibrium potential; Gibbs-Donnan equilibrium.	
Membrane model and genesis of membrane potentials	6
conductance of ion channels; membrane capacitance; driving force; ionic flow in a resting cell; active transport of the sodium and potassium ions across a cell membrane; energy spent by the sodium-potassium pump.	
Kinetics of channels	2
voltage signal in excitable cells; voltage-clamp method; patch-clamp method; some mathematical analysis interventions.	
Propagation of membrane potential changes	2
current stimulus; time constant; membrane potential changes in response to subthreshold stimulus; dependency of membrane potential changes on the membrane resistance and the intensity of stimulus.	
Modelling of physiological systems	6
system and the related concepts; stimulus-response	

relationship; basic concepts of electricity; the types of signals that are used in stimulating the physiological systems; the concepts of simulation and modelling.	
Physiological control systems	4
gain in physiological systems; description of linear and nonlinear systems; positive and negative feedback systems; open-loop and closed-loop gain; sensitivity of control systems; examples: hemorrhage; control of glucose level in blood; control of systemic pressure; stretch reflex.	
Fundamentals of radiation biophysics	6
decay modes; interaction of radiation with matter; units: rad, R, rem, Gray, Sievert; protection against radiation.	
Second Year (Neuro-Endocrin and Reproductive Systems)	
Cable theory and passive conduction in a nerve cell	2
cable theory; membrane resistance; intracellular resistance; cable (space) constant; attenuation of electrotonic potential; effect of myelination on propagation.	
Fundamentals of biomedical potentials	3
the current paths and isopotential contours in a tissue; a current dipole in a volume conductor; synchronization among neural activities; similarity among the orientation of dipole; the referential and differential electrode montages in EEG; evoked potentials.	
Neural encoding and transmission of information	2
analogy between the nervous system and a technical communication system; the information value of an event (in bits); the information transmission rate of a nerve bundle; encoding of stimulus features such as quality, location, intensity and timing in sensory receptors; encoding tonic and phasic stimuli; the transfer characteristic of a sensory receptor; the Stevens' power function.	
Processing of sensory information in the nervous system	2
single nerve cells and simple neural circuits as logical units; basic principles and concepts in psychophysics; Stevens' power function for senses; Weber's rule and JND; the dynamic range of a sensory system and the channel capacity in bits/second.	
Quantitative analysis of physiological signals	3
classification of signals; the difference between signal and noise; the optimum sampling rate and the Nyquist criterion; the bit resolution in an analog-to-digital conversion; basics of spectral (Fourier) analysis and its use in EEG; the issue of 'signal-to-noise ratio' in electrophysiology.	

Biyofizik Ders Programı

Istanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı TEMEL BİYOFİZİK

Konu	Saat
Vücut Sıvıları	
Vücut sıvıları dağılımı, özellikleri	1
Genel bileşimi, tayin yöntemleri, Maddelerin vücut sıvılarındaki yayılım biçimleri,	1
Canlı yapının biyofiziksel özellikleri: Viskozite, yüzey gerilimi.	1
Asit-Baz Denge I	
pH'nın Tanımı, ölçümü, saf suyun Dissosiyasyonu	1
Vücudun Normal Reaksiyonu, Henderson-Hasselbalch Eşitliği, Asit-Baz Dengenin Düzenlenmesi	
Kimyasal Tampon Sistemler,	1
Fizyolojik Düzenleme Mekanizmaları ve Asit-Baz Denge Bozuklukları	1
Membranlar I	
Hücre Membranlarının Organizasyonu	1
Membranda Transport olayları	1
Hücrelerarası İletişim	1
Moleküller Arası Etkileşim	
Makromoleküllerin yapısı ve şekli, Su	1

Hormon Reseptör İlişkisi	1
Hücreler Arası Haberleşme	1
Kimyasal Habercilerin etkili olduğu mekanizmalar	1
Dolaşım Biyofiziği	
Dolaşım sisteminin işlevi, Dolaşımında hidrostatik faktör, Hemodinamiğin temel kavramları, Kalbin etkinliği ve gücü,	1
Radyasyon Biyofiziği	
Radyonüklidlerin Tıpta Uygulamaları	1
Radyoaktivite, Radyoaktif bozunma	1
Gamma ışınlarının Madde ile Etkileşimi	1
Nükleer Radyasyon Sayıcıları ve Sayım İstatistiği	1
Ortama Ait Özellikler	1
Radyasyondan Korunma	1
Radyasyonun Biyolojik Etkileri (Hücre ve Moleküler Düzeyde)	1
Radyosensitivite, Hücrelerin Karşıt Reaksiyonları	1
Görüntüleme Yöntemleri	
Endoskopi, Termografi, Röntgen	1
Bilgisayarlı Tomografi, MR	1
Görüntüleme Yöntemleri	
Ultrases	1
Laser	1
TOPLAM	28

BİYOFİZİK

Elektrik Akımlarının doku üzerindeki etkileri	
Elektrodiyagnoz, frekanslarına ve şiddetlerine göre akım özellikleri;	1
Doğru Akımların fiziksel ve kimyasal etkileri, Doğru Akımın dokuya etkileri	1
Kronaksi, Reobaz, Akomodasyon, İnsanda doğru akımlarla uyarma	1
Elektroterapi, İyontoforez, Cerrahi galvanizm, Yüksek frekanslı akımlar, Diyatermi,	1
Asit-baz denge II	
Asit-Baz Denge Bozuklukları	1
Asit-Baz Denge Parametreleri ve Değişimleri, Kan Gazları ölçüm Yöntemleri	1
Membranlar II	
Membran Potansiyeli,	1
Nörobiyofizik, Aksiyon Potansiyelleri,	1
İyon Kanalları, Voltaj Klamp Yöntemi,	1
Sibernetik	
Kanser Problemi	1
Mekanik, Kimyasal ve Işık Enerjisinin Organizmada Dönüşümü	1
İmmüno-biyofizik Genel Kavramlar	1
DNA'nın Yeniden Organizasyonu	1
Hemoreoloji	
Tanımı, amaçları, Kan viskozitesi, Mikrosirkülasyonda kan viskozitesi	1
Kanın akışkanlık özellikleri, Eritrosit deformabilitesi, Klinik hemoreoloji	1
Radyasyonun Biyolojik Etkileri	
Radyasyonun insan üzerine Somatik ve Genetik Etkileri	1
Radyofarmasötikler ve Biyolojik Davranış Mekanizmaları	1
Radyonüklidlerle İzleme Teknikleri	1
Radyonüklidlerle Tedavi İlkeleri (Radyoterapi, Brakiterapi)	1
SPECT, PET	1
Biyomekanik, Doku Mekaniği	1
TOPLAM	22

Biyofizik Ders Programı

Istanbul Üniversitesi Istanbul Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

TEMEL BİYOFİZİK DERS PROGRAMI (1. Yıl Güz Dönemi)
1-Biyofiziğe giriş, temel kavramlar, biyolojik iç ortam. Canlı sistemlerin temel yapısı.
2-Kimyasal bağlar, molekül hiyerarşi.

- 3-Yaşam ortamı olarak suyun biyofiziksel özellikleri
 4-pH ve tampon sistemleri, pH'nin organizma düzeyinde düzenlenmesi, biyolojik iç ortam içinde biyomoleküller
 5-Biyomoleküllerin yapı işlevleri. Lipitler ve karbonhidratlar
 6-Proteinler, hemogloblin örneğinde yapı işlev ilişkileri
 7-Hemoglobin işlevini bozan yapısal değişiklikler
 8-Nükleik asitler, yapı ve çeşitleri
 9-Radyoaktiflik tanımı, radyoaktivitenin ölçüm yöntemleri, radyoaktivitenin hücre üzerine etkisi, radyoaktivitenin tıpta uygulanması
 10-Işın biyofiziği, soğurum, ışıltı, ışıltı spektrofotometresi, nükleer magnetik rezonans
 11-Biyoenjerjiğe giriş, kavram ve tanımları, hücresele enerji transferinin ilkeleri
 12-Biyolojik sistemler açısından termodinamik kurallar
 13-Serbest enerji ve entropi kavramı, enerji transfer ilkeleri
 14-ATP ve kimyasal enerji transferi, oksitlenme ve indirgenme mekanizmaları
 15-Hücre solunumu, ATP'nin mitokondride aerobik oluşumu
 16-Biyolojik işler (Biyosentez, kas kasılması, aktif ileti)
 17-Biyoenjerjetik açıdan moleküllerin membrandan iletilmesi
 18-Membran potansiyelleri, elektriksel eşdeğer devreler ve modeller
 19-Aksiyon potansiyelleri
 20-İşitme ve görme sistemleri örneğinde transdüksiyon özellikleri
 21-İnformasyon (bilgi) kuramı
 22-Kibernetiğin ana ilkeleri, genel iletişim sistemleri
 23-Biyomoleküller informasyon
 24-Biyolojik reaksiyonlar ve enzim etki mekanizmasının moleküler esasları, enzim kinetikleri

BİYOFİZİK DERS PROGRAMI (2.Yıl Güz Dönemi)

- 1-Moleküler biyolojinin santral dogması
 2-DNA'nın topolojisi
 3-DNA eşlemesi
 4-DNA dizi analizi
 5-Kalıtıl bilginin anlatımının düzenlenmesi
 6-DNA onarımı
 7-Mutasyonların oluşması ve onarılması
 8-Kalıtıl hastalıkların moleküler temeli
 9-Gen teknolojisi
 10-Türler arası gen aktarımı
 11-Hastalıkların incelenmesinde DNA analiz yöntemleri
 12-Gen tedavisi ve geleceği
 13-Hücreden yüksek organizmalara geçiş
 14-Embriyonal gelişmede moleküler mekanizmalar
 15-Hücre farklılaşması, hücre farklılaşması açısından lenfosit modeli
 16-Klonal seleksiyon
 17-Bağışık bellek
 18-Antikor çeşitliliğinin moleküler esasları
 19-Hücresele bağışık yanıt
 20-Hücre kültür sistemleri
 21-Hibridoma teknolojisi
 22-Monoklonal ve rekombinant antikorlar
 23-Hücre çoğalmasının moleküler esasları
 24-Kimyasal ve fiziksel karsinogenez, viral karsinogenez
 25-Onkogen ve süpresör genler
 26-Kanser problemlerine yeni yaklaşımlar

Biyofizik Ders Programı

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

CELL (Toplam 16 veya 18 saat)

I) MEMBRANE STRUCTURE AND FUNCTION.

- A. Physical properties
 Lipid bilayer, amphiphilic nature

- micelle, bilayer, liposome,
 Liquid crystalline structure
 Factors influencing fluidity, dual effect of cholesterol
 Motion of lipids in the membrane
 Asymmetry of the lipid bilayer.
 B. Membrane Proteins: Structure and Arrangement ,
 Motion of Proteins
 (a) Integral membrane proteins, examples hydrophobic plot
 Interactions that keep Integral proteins embedded.
 (b) Peripheral proteins- examples
 The Erythrocyte membrane, an example of
 membrane structure
 C. Glycocalyx-electrical properties

II) TRANSPORT

- A. Diffusion, Brownian Motion
 Flux and Fick's Laws
 B. Facilitated Transport Kinetics
 Examples (gramicidin channel, valinomycin, band 3 protein)
 C. Primary active transport
 Ca²⁺ pump of the sarcoplasmic reticulum
 H⁺-K⁺ ATPase
 Fo F1-ATPases
 Chemiosmotic theory, Light driven proton pump
 D. Secondary Active Transport
 Glucose-Na⁺ symport-intestine
 Na⁺-Ca²⁺ antiport system-heart
 E. Osmotic pressure and regulation of cell volume

III) MEMBRANE AND ACTION POTENTIAL

- A. Ionic equilibria
 Electrochemical potential, Nerst equation
 Gibbs-Donnan equilibrium
 Explanation of rest-potential, diffusion and
 concentration potential
 permeability difference of ions
 Goldman-Hodgkin Katz equation
 B. Action potentials, Properties
 Threshold value
 Passive spread
 Propagation of action potential

IV) INFORMATION THEORY

- Definition of Information
 Quantity of information
 Information content of a cell
 Information flow, channel capacity , example the ear,
 the eye, the brain
 Control systems structure of control systems, types of
 control, feed back
 Examples, enzymatic control
 Dynamic analysis- definition and properties

V) CYTOSKELETON

- Components of the cytoskeleton
 Properties of microtubules (permanent and transient
 microtubules, spindle fibers, asymmetry of
 microtubules)
 Properties of actin filaments (anchorage to plasma
 membrane, asymmetry, amoeboid motion)
 Intracellular transport- retrograde, anterograde
 Cell division, movement of chromosomes on spindle fibers
 Cytokinesis

TISSUE

(Toplam 18 saat)

I. RADIOACTIVITY

- A) General Concepts The Nucleus
 Nuclear stability, mass and energy, binding energy ,
 types of radioactivity,
 modes of decay half life, physical and biological half
 life, effective half life
 Units of activity, exposure and absorbed dose
 B) Interaction of Radiation With Matter
 Energy and injury, directly and inducedly ionising
 radiation
 Linear energy transfer
 alpha decay, beta decay, gamma decay
 C) Molecular Effects of Radiation
 Chemical consequences of ionizing radiation
 Radiation effect on proteins, nucleic acids and
 membranes
 D) Clinical Radiobiology
 Radiation responsiveness of mammalian cells-target
 theory, repair capability
 Radiobiological implications of cell kinetics
 parameters

<p>The effects of oxygen, LET and dose rate on cellular survival Epidemiological evidence for radiation damage in humans E) Organic Damage From Ionizing Radiation Somatic and genetic effects Short term (acute) and long term effects of radiation i) acute radiation syndrome, bone marrow syndrome, gastrointestinal syndrome ii) carcinogenesis, cataractogenesis, life span shortening, embryological on birth defects F) Radiation Hazards and Radiation Protection Natural and man made burden Alara concept Maximum permissible dose G) Diagnosis X-ray radiography H) Nuclear Medicine Application of Nuclear physics to diagnosis and therapy Principles of Nuclear therapy Detection of Radiation, Physical principles, Counter types II. BIOPHYSICS of MUSCLE Skeletal muscle The role of ATP on the interaction of thick and thin filaments Calcium regulation of filament interaction in skeletal and smooth muscle; excitation- contraction coupling Muscle Contraction Mechanics The motor unit, isometric, isotonic, lengthening contraction Load - tension relations, Load-shortening velocity, Load- frequency relation Summation of mechanical activity-tetanus. Strength in whole muscle recruitment, neuron size- recruitment relation 1) Equilibrium-Torque of the body 2) Hill equation-energy EMG Physical principles Method and principal clinical uses Fasciculation Fibrillation III. ULTRASOUND Ultrasound in Diagnosis Nature of ultrasound waves, Basic principles of ultrasound, The piezoelectric effect Methods in ultrasound (modes) Doppler ultrasound CARDIOVASCULAR (Toplam 18 saat) A) Electrical events in the heart The syncytium, gap junctions, Av node delay, pacemaker activity Action potentials of the Purkinje fiber, SA and AV node Ionic mechanism of spontaneous depolarization Excitation-contraction coupling Effect of extracellular Ca^{+2} concentration on strength of contraction Difference between skeletal muscle and cardiac muscle B) E.C.G. Compound action potential, Biphasic and Monophasic recording Physics of depolarization waves, potential at an external point The cardiac vector Einthoven's triangle Lead representation of cardiac electrical activity E.C.G. trace V.C.G. principles and trace C) Cathode Ray Oscilloscope Cathode ray tube Vertical and horizontal deflection, Vertical and horizontal gain D) Echocardiography Physical principals, ultrasound waves, the M-mode ultrasosography Two dimensional Echocardiography Doppler Echocardiography Contrast and Fetal Echocardiography Advantages and limitations, Evaluation of cardiac performance Clinical applications</p>	<p>E) Pressure, hydrostatic pressure, clinical applications of Pascal's principle viscosity, Poiseuille's law, Bernoulli's law, wall tension and Laplace's law the heart as a pump, energetics of the heart function flow resistance, postural effects on blood pressure F) Principles of gas exchange, gas laws related to respiration, the exchange of gasses in the respiratory process, surface tension of the alveoli, transport of oxygen in blood, oxygen storage and delivery by the blood, structure-function relationship of oxygen carriers, hemoglobin and myoglobin Lung volumes and capacities, measurement: spirometer Parameters of gas exchange in lungs Physiological effects of increased fluid pressure, underwater diving, effects of acceleration on circulation Physiological effects of decrease of air pressure, mountain sickness METABOLISM (Toplam 18 saat) A) Heat and temperature heat transfer and temperature regulation in the body thermistor, thermocouple thermography heat and cold in medicine heat therapy, diathermy, high and low frequency electricity in medicine hypothermia and cryosurgery B) Thermodynamics Work, energy, and the first law of thermodynamics 2nd law of thermodynamics, the entropy concept, entropy and life Free energy and applications in biology (The thermodynamic properties that make water a source of life) Thermodynamics of biosynthesis, efficiency of biosynthesis coupling of reactions, ATP, human metabolism, Osmosis, dialysis and ultrafiltration, glomerular filtration Renography Principles of hemodialysis, Artificial kidney NEUROENDOCRINE (Toplam 20 saat) A) Membrane and action potential review Electrotonic conductance, space constant, capacitance and resistance of the membrane B) Voltage and Patch clamp techniques, physical principles and applications -(EK: Ion channels; ligand gated, voltage gated on plasma membrane and on endoplasmic (sarcoplasmic reticulum).) C) Receptor potentials; signal transduction and receptor cells Stimulus intensity-receptor potential relation Receptive fields, stimulus location (EK: Weber Fechner law, R. Stevens law -From Ferit Pehlivan) D) Learning and memory E) Biophysics of photoreception Photoreceptor optics Mechanism of receptor potential formation in the photoreceptor cells Receptive fields in the eye Direct and indirect pathways F) Biophysics of Auditory System Nature of sound waves, intensity, frequency of sound waves Loudness, Audiogram curve The outer ear (standing waves, increased sensitivity of certain frequencies) Middle ear (impedance matching) Inner ear (Tonotopic organization, Hair cells, stereocilia properties along the cochlea, basilar membrane and intensity perception) Adaptation and role of Ca^{+2}. G) Instruments used in diagnosis of Neurological Disorders - E.E.G. Physical principles and applications, E.E.G waves - Computed Tomography Physical principles and applications CT Scanners, resolution</p>
---	---

Advantages and disadvantages, Comparison with other methods, Safety
- Magnetic Resonance Imaging
Physical principles and applications
Spin relaxation mechanisms, resolution
Advantages and disadvantages
Comparison with other methods, Safety

Fizik Dersleri :

- Electricity and Magnetism (Magnetic spin) 2 saat
- Electromagnetic Waves 2 saat
- Nature of Waves (Standing waves, Sound waves) 2 saat
- Optics (including defects of the eye) 2 saat

Biyofizik Ders Programı

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

2 Sömestrel biyofizik dersi biyoloji bölümü öğrencileri dahil tüm Fen ve Mükendislik öğrencilerine açık, seçmeli ders olarak verilmektedir.

Kullanılan ders kitabı: An Introduction to Biophysics with Medical Orientation. Ed. G. RONTO and I TARJAN, Akademiai Kiado, Budapest. ISBN: 963 05 6757 1

Bu kitaba konu bazında Prof. Ferit PEHLIVAN, ve Prof. Gürbüz ÇELEBİ'nin kitapları da dahil olmak üzere değişik kitaplardan takviye yapılmaktadır

BIO 461 BIOPHYSICS I (3 hours /week)

1. Goals of Biophysics
 - The place of biophysics in natural sciences
2. The Structure of Matter, Molecular background of Structure and Function
 - Atoms
 - Strong and weak interaction of molecules
 - The physics of macromolecules
3. Molecular Biophysics and Molecular Biology
4. Radiation Biophysics
 - Interaction of electromagnetic radiation with biological systems
 - Thermal radiation
 - Light sources and light action on biological systems
 - Lasers and its applications to cell biology and medicine
 - X-ray diagnostic image formation, tomography
 - Nuclear radiation and its applications
 - The action of ionizing radiation on cellular constituents, Radiation hazards
 - Radiation safety
5. The physical basis of audiometry, ultrasound, and NMR tomography

BIO 462 BIOPHYSICS II (3 hours/ week)

1. Transport processes, Thermodynamic Basis of Life Processes
 - 1.1. Flow of fluids and Gases
 - 1.2. Diffusion and Osmosis
 - 1.3. Brief review of Thermodynamics
 - First and second law of thermodynamics
 - Thermodynamics and information theory in biology
 - 1.4. Non-equilibrium processes
 - Onsager's linear relations
 - Diffusion of electrolytes. Diffusion potential
 - 1.5. Brief review of membrane structure and function
- 1.5. Transport across membranes
 - Membrane equilibrium and membrane potentials

Biyofizik Ders Programı

Osmangazi Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Biyofizik Anabilim Dalı

TIP FAKÜLTESİ I. SINIFINDA OKUTULAN FİZİK DERSİ

- 1- Fizik ve Biyoloji, Canlı Sistemlerde Boyut -Fonksiyon İlişkisi.
- 2- Biyomekanik
Anatomi Biyomekaniği-Fonksiyonel Adaptasyon. Biyolojik Materyallerin Biyomekanik Özellikleri (Viskoelastik Davranış, Biyomekanik Modeller)
- 3- Canlı Sistemlerde İş ve Enerji, Metabolik Hız.
- 4- Dolaşım Sistemi Biyomekaniği : Bernouilli İlkesi, Poiseuille Yasası.
- 5- Solunum Sistemi Biyomekaniği: Yüzey Gerilimi ve Laplace Yasası.
- 6- Biyoelektrik.
Bir Elektriksel Dipol Alanında Potansiyeller ve EKG'nin Temel İlkeleri.
Elektriksel Devre Elemanları ve Hücre Zarının Elektriksel Eşdeğer Devresi.
- 7- Biyomedikal Enstrümantasyon: Elektrotlar, Çevreçer ve Gözlem Sistemleri.
- 8- Biyomanyetizma.
- 9- Görme Sistemi.
- 10- İşitme Sistemi.
- 11- Ultrases ve Tıpta Kullanımı.

TIP FAKÜLTESİ II. SINIFINDA OKUTULAN BİYOFİZİK DERSİ

- 1- Hücre Zarının Yapısı Fonksiyonu.
- 2- Zardan Madde ve Enerji Taşınım Yolları ve Yasaları.
- 3- Zarların Elektriksel Karakteristikleri.
- 4- Uyarılabilir Zarların Elektriksel Davranışı, Aksiyon Potansiyeli.
- 5- Voltaj / Patch Kenetleme Teknikleri.
- 6- İyonik Kanalların Fonksiyonel Yapısı.
- 7- Bileşik Aksiyon Potansiyeli ve Bir Hacim iletkeninde Potansiyeller.
- 8- Sinaptik İletim.
- 9- Duyusal Algılama.
- 10- Biyolojik Geribesleme ve Kontrol.
- 11- Radyasyon Biyofiziğinin Temel Kavramları.
- 12- İyonizasyona Neden Olan Işımanın Madde ile Etkileşimi.
- 13- Radyasyon Parçacıklarının Deteksiyonu.
- 14- İyonlayıcı Işımanın Biyolojik Etkileri.
- 15- Görüntüleme Yöntemlerinin Temel İlkeleri.
Radyografi
Floroskopi
Sayısal Radyografi, Bilgisayarlı Tomografi (CT)
Gama Kamera
Tek Foton Salma Tomografisi (SPECT)
Pozitron Salma Tomografisi (PET).
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI).

Biyofizik Ders Programı

Biyofizik Demeği Adına Sahibi ve Yazı İşleri Müdürü: **Pekcan Urgan**

Yayın Kurulu: **Rüstem Nurten, Ferit Pehlivan, Gürbüz Çelebi**

Yönetim Merkezi: Türk Biyofizik Derneği

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı 34390 Çapa-İSTANBUL

Tel ve Faks: (0212) 635 1153