

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ LİSANS PROGRAMINDA YER ALAN DERSLERİN İÇERİĞİ VE YARARLANILACAK KİTAPLAR

BMM101 Biyomedikal Mühendisliğine Giriş

(3-0-3)

Üniversite, fakülte ve bölümün tanıtımı, Yönetmelikler ve WEB sayfası. Bilim ve teknolojinin tarihsel gelişimi süresince Biyomedikal mühendisliğinin doğuşu; tıp, mühendislik ve temel bilimlerle ilişkileri; günümüzde ana çalışma alanları. Öğrencilerin, mesleğin temel kavramları, teknikleri ve yöntemlerine yönelik kütüphane araştırmaları ve sunumlarından oluşur.

Ders Kitabı:

- Introduction to Biomedical Engineering (Third Edition), John Enderle & Joseph Bronzino, *Academic Press*, UK, 2011.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology, W. Mark Saltzman, *Cambridge University Press*, UK, 2009.
- Introduction to Biomedical Engineering, Michael M. Domach, *Prentice Hall*, 2003.

BMM 103 Temel Bilgisayar Teknolojisi

(1-2-2)

Bilgisayara giriş (tanımı, tarihi gelişimi, bilgisayar türleri, Bilgisayar donanımı (ana kart, işlemci, hafıza, sabit disk, ekran kartı, ses kartı, ağ kartı, modem, CD/DVD sürücü/yazıcı, disket sürücü, klavye, fare, monitör, hoparlör, mikrofon, yazıcı, tarayıcı, çizici),Yazılım (yazılım türleri, işletim sistemleri, uygulama yazılımları, programlama dilleri),İşletim sistemleri, Windows 2000 işletim sistemi ,Ofis programları ve uygulamaları, Kelime işlemciler (Microsoft Word ve uygulamaları), Veri ve grafik işlemciler (Microsoft Excel ve uygulamaları).

Ders Kitabı:

- Temel Bilgi Teknolojisi Kullanımı, İsmail Sarı & Ömer Bağcı, *Seçkin Yayıncılık*, İstanbul, 2008.

Yardımcı Ders Kitapları

- Donanım Mimarisi, Sinan Karabulut, *Beta Basım yayın*, İstanbul, 2001.
- Temel bilgisayar kullanımı, Murat Güney, *Birsen Yayınevi*, İstanbul, 2000.

BMM 105 Mühendisler için Biyoloji

(3-0-3)

Hücre ve Hücre İçi Organizasyonu, Proteinler, Nükleik Asitler, Karbohidratlar, Yağlar, Hücre Kimyası ve Biyosentez, Hücreler Arası İletişim ve Hücre Döngüsü, Hücre Bölünmesi, DNA ve Kromozomlar, DNA replikasyonu, tamiri ve rekombinasyonu, DNA transkripsiyonu, translasyonu, Hücre Görüntüleme.

Ders Kitabı:

- Hücrenin Moleküler Biyolojisi, TÜBA, 2008

Yardımcı

Ders

Kitapları

- Molecular Biology of the Cell (Fifth Edition), 2008

FİZ 183 Fizik 1

(3-0-3)

SI sistemi, boyut ve birim analizleri. Vektörler. Bir ve iki boyutta ve dairesel hareket. Newton kanunu ve uygulamaları. İş ve enerji. Enerjinin korunumu. Lineer momentum ve çarpışmalar. Katı cisimlerin bir eksen etrafında dönmesi. Açısal momentum ve tork. Statik denge ve esneklik. Salınım hareketi. Termodinamiğe giriş.

Ders Kitabı:

- Fizik 1- Fen ve Mühendislik İçin, Servey & Beicher, Palme Yayıncılık, İstanbul, 2007.

Yardımcı Ders Kitapları

- Fiziğin Temelleri. Cilt I, Çeviri Editörü: Prof. Dr. Cengiz Yalçın, Ayrım Yayınları, Ankara, 1988.
- Physics, Vol. I., R. Resnick, D. Halliday & K. S. Krane , John Wiley and Sons, 2002.

FİZ 191 Fizik 1 Laboratuvarı

(0-3-1)

Ölçme. Kuvvetlerin Vektörel Toplanması. Paralel Kuvvetlerin Dengesi. Moment İlkesi. Eğik Düzlemde Hareket. Bir Sarma Yayda Potansiyel Enerji Değişiminin ve Basit Titreşim Hareketinin İncelenmesi. İki Boyutlu Uzayda Çarpışma. Eylemsizlik Momenti. Kütle Merkezi. Açısal Hız ve İvme.

Ders Kitabı:

- Fizik 1- Fen ve Mühendislik İçin, Servey & Beicher, Palme Yayıncılık, İstanbul, 2007.

Yardımcı Ders Kitapları

- Fiziğin Temelleri. Cilt I, Çeviri Editörü: Prof. Dr. Cengiz Yalçın, Ayrım Yayınları, Ankara, 1988.
- Physics, Vol. I., R. Resnick, D. Halliday & K. S. Krane , John Wiley and Sons, 2002.

KİM 193 Kimya

(3-0-3)

Maddenin kimyasal yapısı, özellikleri ve tepkimelerinin anlaşılabilmesi için gerekli temel bilgileri kapsar. Atom teorisi, periyodik tablo, kimyasal bileşiklerin çeşitleri, oluşumları ve yapıları, çözeltilerin, gazların, sıvıların ve katıların kimyası, termokimya ve termodinamiğin temel kavramları, tepkime hızları, asit-baz kavramı ve kimyasal dengenin prensipleri işlenir.

Ders Kitabı:

- Genel Kimya (5.baskı) , Sabri Alpaydın & Abdullah Şimsek, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2010

Yardımcı Ders Kitapları

- Genel Kimya, Soner Ergül, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2009

MAT 181 Matematik I

(4-0-4)

Matematiğin temel kuralları ve fonksiyonlar. Matematiksel model geliştirme ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi. Fonksiyonlar, grafiksel fonksiyonlar, trigonometrik fonksiyonlar ve uygulamalar, eşitsizlikler, çok bilinmeyenli denklemler, logaritma, koordinat eksenleri, karmaşık sayılar, limit kavramı, türev ve integral, eğri çizimi.

Ders Kitabı:

- Genel Matematik Cilt I , Mustafa Balcı, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2008

Yardımcı Ders Kitapları

- Genel Matematiğe Giriş – 1 , Hüseyin Halilov, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2010
- Genel Matematik 1 Fen ve Mühendislik Bilimleri İçin, Durmuş Bozkurt, Eğitim Yayınevi, İstanbul, 2007.

TÜR 181 Türk Dili I

(2-0-2)

Türkçenin tarihsel gelişimi, Türk toprakları, Türkçe üzerinde araştırma alanları, Türkçenin sembol ve ses karakteristikleri, Türkçe konuşmanın temelleri.

Ders Kitabı:

- Üniversite Öğrencileri İçin Uygulamalı Türk Dili 1. Cilt, Yusuf Çotuksöken, Papatya Yayıncılık, 2001.

Yardımcı Ders Kitapları

- Üniversiteler İçin Türk Dili El Kitabı, Mustafa Durmuş, Grafiker yayınları, Ankara, 2009,

YDL 185 Yabancı Dil I

(2-0-2)

İngilizce dilbilgisinin temelleri, sıfatlar, zarflar, fiiller

Ders Kitabı:

- Mind Your English 1, Herbert Puchta & Jeff Stranks, First Printing, Cambridge University Press 2010

FİZ 182 Fizik II

(3-0-3)

Yük, madde ve elektrik alanı. Coulomb yasası, Gauss yasası, elektriksel potansiyel. Sığa ve kondansatör. Akım ve direnç. Alternatif akım. Elektromotor kuvvet, elektromanyetik endüksiyon ve manyetik alan. Amper yasası ve Faraday yasası. Elektromanyetik dalgalara giriş. Maxwell teoremi. Optik.

Ders Kitabı:

- Fen ve Mühendislik için Fizik 2, Serway & Beichner Palme Yayıncılık, İstanbul, 2002.

Yardımcı Ders Kitapları

- Temel Fizik, Fishbane, Gasiorowicz, Thornton, Arkadaş Yayınevi, 2003, ISBN 975-509-368-9
- University Physics, Young&Freedman, Pearson, 1999.
- Physics Principles with Applications, Giancoli, Prentice Hall, 2005.

FİZ 192 Fizik II Laboratuvarı

(0-3-1)

Ohm Yasası. Kircchoff Yasaları. Direnç Ölçme Yöntemi ve Wheatstone Köprüsü. Akım Gerilim Ölçümü. Elektroliz. Alternatif Akım Devreleri. Eksponansiyel ve Elektrik Alan Çizgileri. Manyetik Alan. Direnç Sığa Devreleri. Tel Çapı ve Taşıyacağı Maksimum Akım.

Ders Kitabı:

- Fen ve Mühendislik için Fizik 2, Serway & Beichner Palme Yayıncılık, İstanbul, 2002.

Yardımcı Ders Kitapları

- Temel Fizik, Fishbane, Gasiorowicz, Thornton , ArkadaşYayınevi, 2003, ISBN 975-509-368-9
- University Physics, Young&Freedman, Pearson, 1999.
- Physics Principles with Applications, Giancoli, Prentice Hall, 2005.

BMM 102 Malzeme Bilimi ve Teknolojisi

(3-0-3)

Mühendisliğin malzeme bilimine ihtiyacı ve malzeme biliminin konumu. Malzemenin mekanik özellikleri. Atomların yapısı. Atomlar arası çekme kuvveti (atom bağları). Atomlar arası çekme kuvvetleri yönünden malzemelerin tasnifi. Malzemelerin elektriksel özellikleri, yarı iletkenler, dielektrik özellikler, manyetik özellikler, optik özellikler, ısı özellikleri.

Ders Kitabı:

- Baycık, H., Malzeme Bilimi I Ders Notları, ZKÜ Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 2002, Zonguldak.
- Baycık, H., Tahribatlı Malzeme Muayenesi Ders Notları, ZKÜ Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 2002, Zonguldak.

Yardımcı Ders Kitapları

- Onaran, K, Malzeme Bilimi, Genişletilmiş 4.baskı, Bilim Teknik Yayınevi, 1993, İstanbul.
- Smith, W.F, Principles of Materials Science and Engineering, Second Edition, McGraw-Hill, 1990.

BMM104 Bilgisayar Programlama

(3-2-4)

Bilgisayarın tarihçesi, programlama dilleri, Bilgisayar Programlamaya giriş, Algoritmalar, Algoritma hazırlama, akış şemalarının çizilmesi. Matlab Bilgisayar Programına giriş. Operatörler, öncelikleri, Döngüler ve koşul değerlendirme Matlab ile programlama ve uygulamaları.

Ders Kitabı:

- Matlab ile Programlama, Dr. Deniz Dal.

Yardımcı Ders Kitapları

- Matlab ile Programlama, Dr. Deniz Dal.

MAT 182 Matematik II

(4-0-4)

Adi diferansiyel denklemler, Birinci mertebeden ve birinci dereceden diferansiyel denklemler, Yüksek dereceli birinci mertebeden diferansiyel denklemler, Yüksek mertebeli diferansiyel denklemler, Lineer diferansiyel denklemler, Diferansiyel denklem sistemleri, Diferansiyel denklemlerin seri çözümleri. Belirli integralin tanımı ve integral hesabının temel teoremleri. Belirsiz integralin tanımı ve temel integrasyon formülleri. Çeşitli integral alma metotları. Belirli integralin uygulamaları. Konvolüsyon. Laplace dönüşümünün temel özellikleri. Diziler ve sonsuz serilerin tanımları ve ilgili testler yardımıyla yakınsaklığın araştırılması..

Ders Kitabı:

- Genel Matematik Cilt II , Mustafa Balcı, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2008

Yardımcı Ders Kitapları

- Genel Matematiğe Giriş – 2 , Hüseyin Halilov, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2010
- Genel Matematik 2 Fen ve Mühendislik Bilimleri İçin, Durmuş Bozkurt, Eğitim Yayınevi, İstanbul, 2007.

BMM 106 Mühendislik Etiği**(3-0-3)**

Bu dersde, özgül olarak mühendislik etiğine odaklanmak suretiyle, modern bilimlerin krizini ve bilimsel etkinliğin maruz kaldığı bazı sorunların etik analizinin nasıl yapıldığını ortaya koymayı ve tartışmaya yönelik bilgiler verilir.

Ders Kitabı:

- M.W. Martin and R.Schinzinger, Ethics in Engineering, McGraw Hill Inc., 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- M.W. Martin and R.Schinzinger, Ethics in Engineering, McGraw Hill Inc., 2004.

TÜR 182 Türk Dili II**(2-0-2)**

Türk edebiyatı, Türkçe hakkında konuşmalar ve cümleler.

Ders Kitabı:

- Üniversite Öğrencileri İçin Uygulamalı Türk Dili 1. Cilt, Yusuf Çotuksöken, Papatya Yayıncılık, 2001.

Yardımcı Ders Kitapları

- Üniversiteler İçin Türk Dili El Kitabı, Mustafa Durmuş, Grafiker yayınları, Ankara, 2009,

YDL 186 Yabancı Dil II**(2-0-2)**

İleri İngilizce dilbilgisi

Ders Kitabı:

- Mind Your English 2, Herbert Puchta & Jeff Stranks, Cambridge University Press 2010

Yardımcı Ders Kitapları

- Mind Your English 2, Herbert Puchta & Jeff Stranks, Cambridge University Press 2010

BMM 201 Devre Teorisi**(3-0-3)**

Devre değişkenleri, devre elemanları, devre analiz teknikleri, endüktans, kapasitans ve karşılıklı endüktans, birinci derece RL ve RC devre tepkilerin tabi ve birim basamak tepkileri, seri ve paralel RLC devrelerinin tabi ve basamak tepkileri, Opamp devreleri.

Ders Kitabı:

- Elektronik Cihazlar ve Devre Teorisi, Robert L. Boylestad Louis Nashelsky , Çeviren:Ahmet Selçuk Sevda Özdemir Şölen Kumbay Yıldız Gürhan Bulu , Palme yayınevi, İstanbul, 2011.

Yardımcı Ders Kitapları

- Fundamentals of Electric Circuits, C. K. Alexander, M. N. O. Sadıku, McGraw Hill, 2000, ISBN: 0-07-116042-6
- Electrical Engineering: Principles and Applications, A. R. Hambley, Prentice Hall, 1997, ISBN: 0 02-349331-3
- An Introduction to Circuit Analysis: A Systems Approach, D. E. Scott, McGraw Hill, 1987.
- Devre Teorisine Giriş, Fehmi Uçar, Birsen Yayınevi, 1982.
- Devre Analizi Dersleri, Kısım I, Prof. Dr. Yılmaz Tokad, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1981.

- Introduction to PSpice: Supplement to Electric Circuits, J. W. Nilsson, S. A. Riedel, 4. Baskı, Literatür, 1994.
- Elektrik-Elektronik Mühendisliğinin Temelleri - Doğru Akım Devreleri Cilt1, Uğur ARİFOĞLU, ISBN: 975-316-403-3, Alfa Basım Yayım Dağıtım, Mart 2000

BMM 203 Devre Laboratuvarı

(0-4-2)

Ölçü aletlerinin tanıtılması. Seri ve Paralel Bağlı Devre Uygulamaları, Karışık Bağlı Devre Uygulaması, Düşüm Gerilimleri ve Çevre Akımları Analiz Yöntemleri, Thevenin, Norton Teoremleri ve Maksimum Güç Aktarımı, Süperpozisyon Teoremi, Birinci derece RL ve RC devrelerin tabi tepkileri, Birinci derece RL ve RC devrelerin basamak tepkileri, Seri RLC devrelerinin tabi ve basamak tepkileri, Paralel RLC devrelerinin tabi ve basamak tepkileri uygulamaları.

Ders Kitabı:

- Elektronik Cihazlar ve Devre Teorisi, Robert L. Boylestad Louis Nashelsky , Çeviren:Ahmet Selçuk Sevda Özdemir Şölen Kumbay Yıldız Gürhan Bulu , Palme yayınevi, İstanbul, 2011.

Yardımcı Ders Kitapları

- Fundamentals of Electric Circuits, C. K. Alexander, M. N. O. Sadıku, McGraw Hill, 2000, ISBN: 0-07-116042-6
- Electrical Engineering: Principles and Applications, A. R. Hambley, Prentice Hall, 1997, ISBN: 0 02-349331-3

BMM205 Nümerik Analiz

(2-1-3)

Sayıların bilgisayarda ifade edilmesi. Hata analizi. Serilerin hesaplanması. Lineer ve lineer olmayan denklem sistemlerinin çözümü. Enterpolasyon yöntemleri. Sayısal türev ve integrasyon. Diferansiyel denklemlerin sayısal çözümü

Ders Kitabı:

- Schaum's Outline of Numerical Analysis, Schaum's Outline Series, Francis Scheid, McGraw-Hill, 1989.

Yardımcı Ders Kitapları

- Advanced Engineering Mathematics, Erwin Kreyszig, Wiley, 1998.
- Sayısal Çözümleme, Recep Tapramaz, Literatür Yayıncılık, 2002.

BMM 207 Tıbbi Biyoloji

(2-0-2)

Biyomoleküller, hücrelerin yapısı, özellikleri ve işlevleri, hücre metabolizması; hücre zarının işlev ve yapısı; fotosentez; fermentasyon ve solunum; hücre bölünmesi. Bakteri ve virüs gelişim mekanizmaları. Moleküler biyoloji: protein ve nükleik asitlerin analizi, moleküler düzeyde mikroorganizmalar. Genetiğin moleküler temeli. Gen transfer teknikleri. DNA kopyalama mekanizmaları ve insan genetiği konuları işlenir.

Ders Kitabı:

- Tıbbi Biyoloji, Mesut Aydoğar, Pelikan yayınevi, İstanbul, 2010

Yardımcı Ders Kitapları

- Tıbbi Biyoloji, Ayşe Başaran, Pelikan yayınevi, İstanbul, 2010.
- Human Molecular Biology-An Introduction to the Molecular Basis of Health and Disease , Richard J. Epstein, Cambridge Books, 2002

BMM 209 Mühendislik Matematiği**(4-0-4)**

Fonksiyonların kuvvet serileri ve yakınsaklığı. Taylor formülü, en büyük hata hesapları. Laplace dönüşümü. Özel fonksiyonlar (Sturm-Liouville teorisi ve eigen fonksiyon açılımları. Lineer olmayan diferansiyel denklemler ve kararlılık). Fark denklemleri (Cauchy-Euler fark denklemleri). Fourier analizi. Kısmi diferansiyel denklemlerde sınır değer problemleri. Vektör analizi (diferansiyel vektör analizi. Entegral vektör analizi). Kompleks sayılar ve kompleks fonksiyonlar. Kompleks düzlemde integrasyon. Kompleks diziler ve seriler (Taylor ve Laurent açılımları). Tekillikler ve kalış teoremi.

Ders Kitabı:

- Advanced Engineering Mathematics, Eighth Edition, Kreyszig, E., Wiley and Sons, New York, 1999

Yardımcı Ders Kitapları

- Advanced Engineering Mathematics, Fifth Edition, Wylie, C. R., Barret, L. C., McGraw Hill, New York, 1995.
- Bilgisayar Destekli, Matematiksel Modellemeli Diferansiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri, Akın, Ö., (Edwards and Penney, Pearson Education Inc.) Palme Yayıncılık, 2006 (Çeviri)

BMM 211 C Programlama**(3-0-3)**

Programlama kavramı, Algoritma, Akış şemaları, Veri türleri, Sabitler, İşleçler, Basit veri giriş çıkışları, Program denetimi, Diziler, Göstergeler, Hazır Fonksiyonlar, Fonksiyon Oluşturma, Yapılar ve birlikler, Disk dosyaları, Önışlemciler, Koşullu derleme.

Ders Kitabı:

- G.Murat Taşbaşı, "İleri C Programlama", Altaş Yayıncılık..

Yardımcı Ders Kitapları

- Yalçın Özkan, "Programlama Dilleri: C ile Programlama", Alfa Yayınevi, 2003..

YDL 285 Yabancı Dil III**(4-0-4)**

Biyomedikal Mühendisliğinde İngilizce terimler ve İngilizce okuma parçaları, relative clauses, describing functions and purposes, time clauses, cause and effect, reason and result connectives.

Ders Kitabı:

- A Comprehensive Grammar of the English Language, 1992

Yardımcı Ders Kitapları

- Longman Grammar of Spoken and Written English, 1999
- A University Grammar of English, 1987

AİT 281 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I**(2-0-2)**

Modern Türkiye Cumhuriyeti tarihinde Atatürk ilke ve inkılapları.

Ders Kitabı:

- Türk Devrim Tarihi, Toktamış ATEŞ, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- Türk İnkılap Tarihi ve Atatürk İlkeleri, Komisyon, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2003.
- Tarih Açısından Türk Devriminin Temelleri ve Gelişimi, Ahmet Mumcu, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 1996.

BMM 901 Biyomedikal Mühendisliğinde Robotik

(2-0-2)

Robotiğe giriş. Özel tanımlamalar ve homojen dönüşümler. İleri kinematik. Ters kinematik. Jakobiyen matrisinin elde edilmesi. Yörünge planlaması. Robot dinamiği. Manipülatörlerin mekanik tasarımı. Robot programlama dilleri.

Ders Kitabı:

- S. Küçük, Z. Bingül, Robot Tekniği-I, Birsen Yayınevi, 2004
- J. J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Pearson/Prentice Hall, 2005.

Yardımcı Ders Kitapları

- R. Schilling, Fundamentals of Robotics Analysis and Control, Prentice Hall, 1990.

BMM 202 Biyolojik Sistemlerde Transport Teorisi

(3-0-3)

Momentum Transferi, Viskozite ve Newton Kanunu Süreklilik, Hareket ve Mekanik Enerji Denklikleri, Enerji Transferi: Isıl iletkenlik ve Fourier kanunu, Enerji Denkliği. Kütle Transferi; Difüzyon ve Fick Kanununun, İkili ve Çok bileşenli sistemler. Momentum, Enerji ve Kütle Transfer Eşitliklerinin Biyolojik Sistemlere Uygulamaları.

Ders Kitabı:

- Transport Phenomena in Biological Systems, by George Truskey, Fan Yuan, and David Katz, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biochemical Engineering Fundamentals, J. E. Bailey, D. F. Ollis, McGraw Hill, 1986.
- Fundamentals of Transport Phenomena, R. W. Fahien, Mc Graw Hill Book Co., 1983.
- Transport Processes, C. J. Geankoplis, Allyn and Bacon Inc, 1983.

BMM 204 İnsan Fizyolojisi

(3-0-3)

Fizyolojiye giriş :İnsan vücudu ile tanışma, Hücreler ve dokular, İskelet sistemi, İskeleti oluşturan kemikler, Kas sistemi ve kas fizyolojisi, Vücudu oluşturan kaslar ve fonksiyonları;Gövde ve üst ekstremiteler, Sinir sistemi ve fonksiyonları, Endokrin sistem, Dolaşım sistemi fizyolojisi, Solunum sistemi, Sindirim sistemi, Boşaltım ve üreme sistemi.

Ders Kitabı:

- İnsan Fizyolojisi, D. McLaughlin & J. Stamford, Çeviri: Abdurrahman Aktümsek, Nobel yayın dağıtım, İstanbul, 2010.

Yardımcı Ders Kitapları

- Vander İnsan Fizyolojisi, Çeviri: Serdar DEMİRGÖREN, Güven yayıncılık, İzmir, 2008.
- Tıbbi Fizyoloji, Prof.Dr. Hayrünisa Çavuşoğlu, Prof.Dr. Berrak Çağlayan Yeğen, Prof.Dr. Zeynep Aydın, Prof.Dr. İnci Alican, Nobel Yayınevi, İstanbul, 2007.

BMM 208 Lojik Devreler**(3-0-3)**

Analog-dijital karşılaştırma. Sayıların çeşitli tabanlarda yazılması. Boole cebri ve aksiyomları. Boole fonksiyonları ve kanonik açınımları. Röle devreleri. Elektronik-lojik devre elemanları. Kombinezonsal devrelerin analizi ve sentezi. Ardışık lojik devreler: durum tabloları ve diyagramları. Çeşitli bellek elemanları. Ardışık devre türleri. Ardışık devrelerin sentezi.

Ders Kitabı:

- Lojik Devre Tasarımı DersNotları.

Yardımcı Ders Kitapları

- Fundamentals of Digital Logic with VHDL, Second Edition, Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Mc Graw Hill Inc., NewYork, 2005.
- Lessons In Electric Circuits, Volume IV'Digital , Tony R. Kuphaldt Fourth Edition, last update June 29, 2002.
- Dr. Taner Arslan, Dr.Rifat Çölkesen, Lojik Devre Tasarımı, Papatya yayıncılık, mayıs 2001, İstanbul.

BMM 210 Olasılık ve İstatistik**(3-0-3)**

Sayma Teknikleri; çarpım kuralı, permütasyon, kombinezon. Olasılık Kavramı; sigma cebri, olasılık aksiyomları, koşullu olasılık, Bayes formülü. Rastlantı Değişkeni; dağılım fonksiyonu, olasılık fonksiyonu, Chebyshev eşitsizliği. Kesikli ve Sürekli Dağılımlar; uniform dağılım, Bernoulli dağılımı, Poisson dağılımı, geometrik dağılım, hipergeometrik dağılım, normal dağılım, eksponansiyel dağılım, gamma dağılımı, beta dağılımı. Çıkarar Fonksiyonlar. Karar Teorisi. Kestirim Kavramı.Hipotez Testi . Parametrik Olmayan Testler. Korelasyon ve Regresyon. Frekans Dağılımı ve Frekans Histogramı, Veriyi Tanımlamada Sayısal Yöntemler, Eğri Uydurma ve En Küçük Kareler Yöntemi

Ders Kitabı:

- Olasılık ve istatistik, Fikri Akdeniz, Nobel Kitabevi, Adana, 2011

Yardımcı Ders Kitapları

- Olasılık ve İstatistik Problemler Ve Çözümleri İle, Semra Oral Erbaş, Gazi Kitabevi, Ankara, 2007.
- Schaum's Outline of Probability and Statistics, 3rd Ed., John Schiller, R. Alu Srinivasan & Murray Spiegel, McGraw Hill Comp., USA, 2009.

BMM 212 Termodinamik**(3-0-3)**

Mikroskobik ve Makroskobik Tanım, Sıcaklık ve Termodinamiğin Sıfırncı Yasası, Basit Termodinamik Sistemler, İş, Isı ve Termodinamiğin Birinci Yasası, Termodinamik Süreçler, İdeal Gaz, Gazların Kinetik Teorisi ve Moleküler Dağılım Fonksiyonları, Termodinamiğin İkinci Yasası, Makineler, Entropi, Termodinamik Potansiyeller, Açık Sistemler ve Faz Kararlılığı.

Ders Kitabı:

- Fen ve Mühendislik İçin Fizik, Serway-Beichner, Çeviri: Kemal Çolakoğlu, Palme Yayıncılık.

Yardımcı Ders Kitapları

- Fen ve Mühendislik İçin Fizik, Serway-Beichner, Çeviri: Kemal Çolakoğlu, Palme Yayıncılık..

BMM 214 Staj 1**(0-0-0)**

Bu yarıyla kadar alınan eğitim süresi içinde kazandığı mesleki görgü ve bilgilerini artırmak, çeşitli kurum ve kuruluşlardaki uygulama şekli ve yöntem farklılıklarını görmek, uygulama yaparak öğrenimi sırasında edindiği bilgileri geliştirmek amacıyla bölüm staj yönergesine uygun olarak yapılır.

Ders Kitabı:

- İlgili işlerle ilgili tüm derslerin ders notları ve Biyomedikal Mühendisliği ile ilgili mesleki yayınlar.

Yardımcı Ders Kitapları

- BEÜ BMM Staj yönetmeliği ve ilgili kurumun hazırladığı katalog, yayın ve yönetmelikler.

YDL 286 Yabancı Dil IV**(4-0-4)**

Mesleki teknik okuma ve yazma, konuşma ve iş hayatı için yabancı dil.

Ders Kitabı:

- A Comprehensive Grammar of the English Language, 1992

Yardımcı Ders Kitapları

- Longman Grammar of Spoken and Written English, 1999
- A University Grammar of English, 1987

AT 282 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II**(2-0-2)**

Modern Türkiye Cumhuriyeti tarihinde Atatürk ilke ve inkılapları

Ders Kitabı:

- Türk Devrim Tarihi, Toktamış ATEŞ, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- Türk İnkılap Tarihi ve Atatürk İlkeleri, Komisyon, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2003.
Tarih Açısından

BMM 902 Biyomedikal Mühendisliğinde Güncel Konular**(2-0-2)**

Biyomedikal Mühendisliğinde kullanılan yeni teknik ve uygulama alanlarını, kişiye özgü tedavi yaklaşımlarının temeli, kök hücre tedavisi ve uygulama alanları, nanotıp, genetik testler ve etik paradokslar gibi konuları içermektedir.

Ders Kitabı:

- N.H.C. Hwang, S.L-Y. Woo, Frontiers in Biomedical Engineering: Proceedings of the World Congress for Chinese Biomedical Engineers, Springer, 2003.

Yardımcı Ders Kitapları

- J.D. Enderle, J.D. Bronzino, Introduction to biomedical engineering, Academic Press, 2012.

BMM301 Biyomalzemeler**(3-0-3)**

Malzeme bilimi ve tıp arasındaki ilişki. Kristal ve kristal olmayan malzemelerin özellikleri. Doğal biyolojik malzemeler. Yapay biyolojik malzemeler. Malzeme biliminin ortopedik cerrahiye yönelik uygulamaları. Polimer, seramik, sentetik ve diğer implant malzemelerin mekanik, korozyon ve yüzey özellikleri ve dokularla etkileşimleri. Kardiyoloji ve malzeme bilimi. Malzeme bilimi araştırma yöntemlerinin tıp alanına uygulanması.

Ders Kitabı:

- Biomaterials, L.L. Hench and E.C.Ethridge, Acedemic Press, New York, 1982

Yardımcı Ders Kitapları

- Biomaterials, Artificial Organs and Tissue Engineering (Kindle Edition), Julian R. Jones,. CRC Press. Taylor&Francis Group. USA, 2009.
- Biomaterials Science and Engineering, B.Park, Plenum Press. New York, 1984.

BMM303 Biyomekanik**(2-0-2)**

Mühendislik mekaniğinin insan kas-iskelet sistemine uygulanma yöntemleri. Dokuların mekanik özellikleri. Kemik, kas, ve eklemlerin yapısal özellikleri ve mekanik analizi. Mekanik sistemlerin dinamiği. Ortopedik malzemelerin mekanik yönden incelenmesi, malzemelerde gerilme ve birim deformasyonlar. Biyomekanikle ilgili belli başlı araştırma alanlarıyla çözüm bekleyen problemlerin tanıtılması.

Ders Kitabı:

- A Primer of Biomechanics, G.L. Lucas, F.W. Cooke and E.A. Friis, Springer-Verlag, New York 1999.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biomechanics Mechanical Properties of Living Tissues, Y.C. Fung, Springer,2002.
- Kas - İskelet Sistemi Biyomekaniği, Prof. Dr. İbrahim Deniz AKÇALI, Prof. Dr. MAHİR GÜLŞEN, Yrd. Doç. Dr. Kerem ÜN, Güneş Kitabevi, Ankara, 2009.

BMM305 Sinyaller ve Sistemler**(3-1-4)**

Sürekli ve kesikli zaman sinyallerinin matematiksel gösterimi, bağımsız değerlere dönüştürülmesi, tek ve çift sinyal durumları, birim adım ve birim içtepi fonksiyonları ve özelliklerinin incelenmesi. Sistemlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi. Doğrusal ve zamandan bağımsız sistemler. Kesikli zaman sinyallerinin içtepi şeklinde gösterimi. Doğrusal ve zamandan bağımsız sistemlerin özellikleri. Raslantısal doğrusal ve zamandan bağımsız sistemlerin diferansiyel ve fark denklemleri olarak gösterimi. Doğrusal ve zamandan bağımsız sistemlerin blok diagram olarak gösterimi. Sürekli ve kesikli zaman sinyallerinin Fourier serisi ile gösterimleri. Sürekli ve kesikli zaman sinyalleri için Fourier dönüşümleri. Filtreleme. Sürekli zaman sinyallerinin örneklenmesi ve örneklenmiş sinyallerden sürekli zaman sinyallerinin tekrar oluşturulması. Laplace-dönüşümü ve Z-dönüşümü.

Ders Kitabı:

- Signals&Systems (2nd Edition), A.V. Oppenheim, A.S. Willsky, S.H. Nawab,PrenticeHall, New York, 1997.

Yardımcı Ders Kitapları

- SignalProcessingFirst, James H. McClellan, R.W. Schafer, M. Yoder, PrenticeHall, New York, 2003.

- Signals and Systems, Haykin, B.Van Veen, John Wiley&Sons, USA, 1999

BMM307 Biyoelektrik

(3-0-3)

Biyoelektrik kaynaklar. Tek bir hücrenin doku içinde oluşturduğu alan. Eylem (aksiyon) potansiyelinin oluşması ve lifler boyunca ilerlemesi. Silindirik yapılar ve bunlarda oluşan potansiyel. Transmisyon hattı teorisi. Vücut yüzeyi potansiyeli ve kalp kaynakları ile bağıntısı. Homogen olmayan ortamlarda potansiyel. Elektrokardiyogram. Karşılıklık. İleri doğru problemler ve ters problemler. Empedans pletizmografisi. Empedans tomografisi. Sayısal metotlar. Görüntü metodu.

Ders Kitabı:

- Bioelectric Phenomena, R. Plonsey, D.G. Fleming, McGraw-Hill Book Co. Ing., USA, 1969.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biomedical Engineering Handbook, J. D. Bronziona, IEEE Press, USA, 1995.
- Electrical Impedance Tomography, J.G. Webster, Adam Hilger, USA, 1990.

BMM 309 Elektronik

(3-0-3)

Yarı iletken diyot türleri, Güç Kaynağı, Gerilim Katlayıcılar, Ortak emiterli devreler, ortak beyzli devreler, ortak kolektörlü devreler, Transistorların kutuplanması,.Transistorlu yükselteçler, Çok katlı yükselteçler, A-B-AB-C Sınıfı güç yükselteçleri, Alan etkili transistorlar (JFET), Metal oksit FET'ler (MOSFET, MESFET), FET'lerin kutuplanması, FET'li yükselteçler, Küçük sinyal eşdeğer devreleri, Dijital işlem blokları ve temel tanımlar.

Ders Kitabı:

- Elektronik, M.Sait Türköz, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2009.

Yardımcı Ders Kitapları

- Temel Elektronik, M.Sait Türköz, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2009.

Elektronik Devreleri Cilt 1, M.Sait Türköz, Sistem Yayıncılık, İstanbul, 1995.

BMM 311 Elektronik Laboratuvarı

(0-4-2)

Laboratuar Gereçlerinin Temel Elemanlar Üzerindeki Uygulamalarla Tanıtılması Yarı iletken diyodun incelenmesi BJT'nin incelenmesi Mosfet'in incelenmesi.

Ders Kitabı:

- Elektronik, M.Sait Türköz, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2009.

Yardımcı Ders Kitapları

- Temel Elektronik, M.Sait Türköz, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2009.
- Elektronik Devreleri Cilt 1, M.Sait Türköz, Sistem Yayıncılık, İstanbul, 1995.

BMM 903 Biyomedikal Teknolojiye Giriş**(2-0-2)**

Biyomedikal teknolojisi ve insan vücudunun fiziksel sistemiyle ölçüm sistemine giriş, Topraklama ve güvenlik, Fiziyojik algılayıcılar, Dönüştürücüler, Elektro kardiyografi, Elektroensefolagrafi, Elektromiyografi, Kan basıncı ve Akış ölçümleri, Kardiyak ölçümleri.

Ders Kitabı:

- Prof.Dr. Ertuğrul Yazgan ve Prof.Dr Mehmet Korurek Tıp Elektronik.1996.İstanbul Teknik Üniversitesi
- GÜLER İnan, Biyomedikal Enstürmantasyon Ders Notları, Ankara, 2003.

Yardımcı Ders Kitapları

- Doç. Dr.Tamer Kaya radyoloji tekniği 1997 Nobel Kitapevi
- Doç. Dr Orhan Oyar Radyolojide Temel Fizik kavramları 1998 Nobel kitapevi.

BMM313 Nanomalzemeler**(3-0-3)**

Fiziksel Boyutlandırmanın Prensipleri, Nano ve Mikro Mühendislik, Nano ve Mikro Teknolojiler, Nano Ölçekte Bilim ve Teknoloji, Doğal Nano Yapılar, Nano Malzemelerde Kararlılık, Nano Kristal ve Partiküllerin Üretim Yöntemleri, Nano Kaplama Teknikleri, LIGA Teknolojileri, Karbon Nano Tüpler ve Özellikleri, MEMS ve NEMS Yapılar, Nano Biyo Teknoloji, Nano Malzemelerin Geleceği.

Ders Kitabı:

- Y. Gogotsi, Carbon Nanomaterials, Taylor and Francis, New York 2006.
- H. Nejo, Nanostructures-Fabrication.and.Analysis, Springer, New York 2005.

Yardımcı Ders Kitapları

- S. E. Lyhsevski, Nano and Microelectromechanical Systems, Fundamentals of Nano-and Micro Engineering, CRC Press, New York, 2001.

BMM315 Radyasyon Fiziği**(3-0-3)**

Çekirdek yükü, kütlesi, yarıçapı, bağlanma enerjisi, açısal momentum, magnetik moment, alfa, beta, gamma elektron yakalama, iç dönüşüm, x-ışını ve nötron radyasyonları. Alfa, beta, gamma radyasyonlarının madde ile etkileşmesi, fotoelektrik etki, Compton saçılması, çift oluşumu ve nötronların maddeyle etkileşmesi. Radyoaktivite birimleri, radyasyon dozu, soğurulan radyasyon dozu, eşdeğer radyasyon dozu.

Ders Kitabı:

- Hüseyin Aytekin, Radyasyon Fiziği ders Notları, Z. K.Ü 2009.

Yardımcı Ders Kitapları

- Handbook of Radiation Measurement and Protection, Brodsky, A. CRC Press 1978
- Environmental Radioactivity from Natural, Industrial and Military Sources, Eisenbud, M and Gesell T. Academic Press, Inc. 1997.

BMM 317 Nesneye Dayalı Programlama**(3-0-3)**

Bu derste temel programlama mekanizmaları yanında bilgisayarın çalışma mantığı ve temel mühendislik problemlerinin programcılık yardımıyla çözülmesi konuları öğrenilecektir. Ayrıca yeni bir teknoloji olarak nesne yönelimli programlama kavramları uygulamalı olarak ele alınacaktır. Daha sonra bu mekanizmalar ve yapılar uygulama olarak Java'da gerçekleştirilecek ve çalışır programlar geliştirilecektir.

Ders**Kitabı:**

- Lewis and Loftus, Java Software Solutions, 2003.

Yardımcı Ders Kitapları

- B.Çobanoğlu, Java ile Programlama ve Veri Yapıları, 2008.

BMM 319 Mikroişlemciler

(3-0-3)

Mikroişlemci Teknolojisi. Sayı sistemleri ve sayısal devreler. Mikroişlemcinin temel yapısı ve çalışması. Aritmetik Lojik işlem birimi. Bellek birimi. Mikroişlemci mimarisi. Mikroişlemci komut seti ve programlama teknikleri. Mikroişlemci veri iletişim standartları. Mikroişlemci çevre birimleri. Mikroişlemci temelli endüstriyel sistemler ve uygulamaları.

Ders Kitabı:

- Mikroişlemciler ve Mikrodenetleyiciler N. TOPALOĞLU S. GÖRGÜNOĞLU

Yardımcı Ders Kitapları

- PIC Programlama Teknikleri ve PIC16F877 H. ŞAHİN, A. DAYANIK, C. ALTINBAŞAK

BMM302 Tıbbi Cihaz ve Görüntüleme Sistemleri

(3-0-3)

Tıbbi görüntülemenin temelleri. Tıbbi görüntü işleme. X ışını ile görüntüleme ve hesaplanmış tomografi (BT). Manyetik rezonans görüntüleme (MRI). Ultrason görüntüleme. Renkli doppler ekokardiyografi. Nükleer tıp ve gamma kameralar.

Ders Kitabı:

- Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical engineering, Gary E. Wnek, Gary I. BoWlin.
Introduction to Biomedical Imaging, Andrew Webb.

Yardımcı Ders Kitapları

- Medical Imaging: Principles and Practices Mostafa Analoui; Joseph D. Bronzino; Donald R. Peterson.

BMM304 Sayısal İşaret İşleme

(3-2-4)

Ayrık Fourier Serisi ve Dönüşümleri, Hızlı Fourier Dönüşümü, Sayısal süzgeç tasarım teknikleri, Sonlu (FIR) ve sonsuz (IIR) darbe cevaplı süzgeçler, Hilbert dönüşümü, İki boyutlu işaret işleme ve dönüşümleri, Stokastik işaret işleme.

Ders Kitabı:

- Sarp ERTÜRK, Sayısal İşaret İşleme İstanbul 2005.

Yardımcı Ders Kitapları

- J.G. Proakis and D.G. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, 3rd edition., 1996.
- Ahmet H. KAYRAN ve Ender M. EKŞİOĞLU, Bilgisayar Uygulamalarıyla Sayısal İşaret İşleme İstanbul 2004.

BMM306 Elektronik Devreler

(3-0-3)

Atomun yapısı, Enerji bantları, Elektron emisyon tipleri, Elektron hareketleri ve elektronik devre elemanları, Metallerde ve Yarı İletkenlerde İletim, PN jonksiyonu ve yarıiletken diyot, Bipolar tranzistörlerin kutuplanması, çalışması, kuvvetlendirici olarak kullanılması ve eşdeğer devreleri, Jonksiyonlu alan etkili tranzistörler, MOS transistörler, Güç elektroniği elemanları, Tranzistörlerde ısı kararlılık

Ders Kitabı:

- S. Türköz, 'Elektronik Devreler', Sistem Yayıncılık, 1995.

Yardımcı Ders Kitapları

- S. Türköz, 'Elektronik Devreler', Sistem Yayıncılık, 1995.

BMM308 Elektronik Devreler Laboratuvarı**(0-4-2)**

Gerilim Kuvvetlendiricileri. Tranzistörlü Kuvvetlendiricilerde Geribesleme. Negatif Geribeslemeli Kuvvetlendiricilerin Kararlılığı. Ses frekansı Güç Kuvvetlendiricileri. Lineer Değişimli Gerilim üreteçleri.

Elektronik Sayıcılar. Faz Kenetleme Devreleri. Yüksek Frekans Güç Kuvvetlendiricileri. Geniş Bandlı Kuvvetlendiriciler. Tümdevre Yapı Blokları.

Ders Kitabı:

- Deney föyleri.

Yardımcı Ders Kitapları

- Deney föyleri.

BMM 310 Staj 2**(0-0-0)**

Bu yarıyla kadar alınan eğitim süresi içinde kazandığı mesleki görgü ve bilgilerini artırmak, çeşitli kurum ve kuruluşlardaki uygulama şekli ve yöntem farklılıklarını görmek, uygulama yaparak öğrenimi sırasında edindiği bilgileri geliştirmek amacıyla bölüm staj yönergesine uygun olarak yapılır.

Ders Kitabı:

- İlgili işlerle ilgili tüm derslerin ders notları ve Biyomedikal Mühendisliği ile ilgili mesleki yayınlar.

Yardımcı Ders Kitapları

- BEÜ BMM Staj yönetmeliği ve ilgili kurumun hazırladığı katalog, yayın ve yönetmelikler.

SSP900 Sosyal Sorumluluk Projesi**(1-2-2)**

Sosyal sorumluluk projeleri gerçekleştirebilmek için gerekli bilgi ve beceriyi elde edinebilmek, farklı sosyal çevrelerle çalışabilmek.

Ders Kitabı:

- Laden, Y, Alper Akyüz (2006), "Gönüllülerle İlişkiler", İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınevi, STK Çalışmaları Dizisi

Yardımcı Ders Kitapları

- Council of Europe (2005), "Europe, Youth and Globalisation", Strasbourg, Council of Europe Publishing.

BMM 312 Yazılım Mühendisliği**(3-0-3)**

Giriş, bilgisayar destekli sistem mühendisliği, proje yönetimi, gereksinimler mühendisliği, yazılım prototipleme, yazılım tasarımı, mimari tasarım, kullanıcı arayüz tasarımı, yazılım güvenilirliği, doğrulama, hata sınaması, yazılım yeniden kullanımı, yazılım bakımı, konfigürasyon yönetimi, dönem projesi.

Ders Kitabı:

- Saridoğan, E., Yazılım Mühendisliği, Papatya Yayınevi, 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- Arifoğlu, A., Doğru, A., Yazılım Mühendisliği, Sas Bilişim Yayınları, 2004.

BMM 314 Biyoteknoloji ve Genetik**(3-0-3)**

Biyoteknoloji dersinde, hücre mühendisliği, doku mühendisliği, protein mühendisliği, akıllı polimerler, nanoteknoloji, yapay böbrek, yapay kalp, gen tedavisi, karaciğer destek sistemleri, biyoafinite kromatografisi, ekstrakorporeal tedavi, biyoyongalar, moleküler görüntüleme teknikleri, yapay deri ve yapay kan. genom haritalanması, klonlama, gen tedavisi, hedef hücrelere transgenlerin aktarılması için yöntemler, genlerde mutasyon taraması, insan genomu, insan genomu dizilimi, genetik teknolojisinde kullanılan yöntemler ve gereçler ile ilgili bilgiler aktarılır.

Ders Kitabı:

- J. E. Smith, Biotechnology, Cambridge University Press., 2004.
- D. P. Clark, N. J. Pazdernik, Biotechnology: applying the genetic revolution, Elsevier, 2008..

Yardımcı Ders Kitapları

- S. R. Barnum, Biotechnology: an introduction, Wadsworth Pub. Co., 1998.
- K. Trehan, Biotechnology, New Age International, 1990.

BMM 316 Biyopolimerler**(3-0-3)**

Proteinler. Aminoasitler Ve Aminoasit Sekansları. Üç Boyutlu Konformasyon Safılaştırma Ve Karakterizasyon. Enzimler: Mekanizma. Yapı Ve Regülasyon. Polisakkaritler. Karbonhidratlar. Lipitler. Lippoproteinler Ve Membranlar. Nükleotidler. Nükleik Asitler. Vitaminler. Hormonlar.

Ders Kitabı:

- A.G. Walton, J. Blackwell, Biopolymers, Academic Press, 1973.

Yardımcı Ders Kitapları

- A.G. Walton, J. Blackwell, Biopolymers, Academic Press, 1973.

BMM 401 Proje Plan ve Organizasyon**(2-0-2)**

Biyomedikal endüstrisinde projelerin analizi ve optimizasyonu. Genel organizasyon ilkeleri. Proses akış diyagramlarının analizi ve yapısı, Proses koşullarının analizi, mühendislik ekonomisi yönünden incelenmesi, Yatırım ve İşletme maliyetinin hesaplanması, Karlılık analizi. Bir biyomedikal prosesin optimizasyonu, Proses başarımları analizi.

Ders Kitabı:

- Çelik, Nermin (2011); Yönetim ve Organizasyon Ders Notları.

Yardımcı Ders Kitapları

- Koçel, Tamer (2003); İşletme Yöneticiliği, Beta Basım Yayın, İstanbul.
- Can, H. (2005); Organizasyon ve Yönetim, Siyasal Kitabevi.

BMM 403 Kalite Kontrol ve Yönetimi**(2-0-2)**

Kalite kontrolü, kalite kontrolünün maliyetleri, istatistiksel kalite kontrol, kontrol diyagramları, yöntemleri, ücret yönetimi, üretkenlik. ISO 9000 ve TS 9000 kalite yönetim serilerine giriş. Toplam kalite yönetimi. Verimlilik ve kalite kavramı. Verimlilik, kalite ve karar mekanizmaları. Verimlilik ve organizasyon yapıları. Kalite ve verimlilik ölçmelerinin temelleri.

Ders Kitabı:

- Kalite Yönetimi ve Planlaması, Ahmet Öztürk, Ekin Kitabevi, İstanbul, 2009

Yardımcı Ders Kitapları

- Toplam Kalite Yönetimi, Kavrakoğlu, İbrahim, Kalder Yayınları, İstanbul, 1996.
- Toplam Kalite Yönetimi, ŞİMŞEK, Muhittin ve Mustafa Nursoy, Yaşam yayıncılık, 2002.

BMM 405 Biyomedikal Enstrümantasyon**(3-0-3)**

Biyomedikal Enstrümantasyon dersi, enstrümantasyonla ilgili temel kavramlara giriş yapar. Temel ölçme, standart ve birimler üzerinde durulduktan sonra elektrodlar ve dönüştürücüler, Biyomedikal yükselteçler, Elektrokardiyografi, Fizyolojik basınç ölçümü ile ilgili temel prensipler ve fonokardiyografi, Kan hacim ve akışı ile ilgili ölçüm teknikleri, Diğer kardiyovasküler ölçümler, Yaşam destek üniteleri: defibrilatörler, kalp pilleri, kalp-akciğer pompaları, Beyin parametrelerinin ölçümünde kullanılan sistemler, Solunum sistemi ile ilgili ölçümler, Solunum tedavi sistemleri, Yoğun ve koroner bakım üniteleri, Ameliyathaneler ve elektro-cerrahi sistemleri, Klinik laboratuvar ölçüm sistemleri, Hemodiyaliz sistemleri, Elektro-optik, Tıbbi ultrasonik sistemler konularını işler.

Ders Kitabı:

- R. S. Khandpur, Biomedical instrumentation: technology and applications, McGraw-Hill, 2005
- M. Singh, Introduction to Biomedical Instrumentation, PHI Learning Pvt. Ltd., 2010

Yardımcı Ders Kitapları

- R. S. Khandpur, Handbook of Biomedical Instrumentation, Tata McGraw-Hill Education, 2003.

BMM 407 Biyomedikal Enstrümantasyon Laboratuvarı**(0-4-2)**

Elektromiyografi (EMG), Elektroensefalografi (EEG), elektrokardiyografi (EKG), EKG ve nabız, elektrokulagram (EOG), kan basıncı, kalp sesleri, solunum döngüsü, Refleks, spinal kord refleksleri konuları dahilinde deney düzenekleri ile deneylerin yapılması. Rapor hazırlanması.

Ders Kitabı:

- R. S. Khandpur, Handbook of Biomedical Instrumentation, Tata McGraw-Hill Education, 2003

Yardımcı Ders Kitapları

- R. S. Khandpur, Handbook of Biomedical Instrumentation, Tata McGraw-Hill Education, 2003.

BMM 409 Hücre Kültür Teknikleri**(3-0-3)**

Primer ve sürekli kültürler, kültür morfolojisi, hücre hatları, dondurarak saklama ve hücre hatlarının saklanması, protokoller.

Ders Kitabı:

- Cell Separation Methods and Selected Applications, Thomas G. Pretlow, Theresa P. Pretlow, Vol:4, 5 Academic Press, 1987

Yardımcı Ders Kitapları

- Molecular Cell Biology, Edit: Harvey Lodish, W.H. Freeman and Company, 2008.

BMM411 Biyoelektromanyetizma**(3-0-3)**

Temel kavramlar. Vektör analizi. Elektrik kaynakları ve elektrik ve manyetik alanlar. Membran biyofiziğine giriş. Aksiyon potansiyelleri. Hacim kaynakları ve hacim iletken alanları. Bir hacim iletkeni olarak insan vücudu. Hacim kaynakları ve hacim iletkenlerinin analiz yöntemleri. Biyomanyetik ölçümler.

Ders**Kitabı:**

- Basic Introduction to Bioelectromagnetics, C.H.Durney, D.A.Christensen,CRC Press, USA, 1999

Yardımcı Ders Kitapları

- Biological Effects of Electric and Magnetic Fields : Sources and Mechanisms, D. O. Carpenter, S. Ayrapetyan, Academic Pres, USA, 1994.
- Electromagnetic Fields and Radiation: Human Bioeffects and Safety, R. W.Y. Habash, Marcel Dekker Pres, USA, 2001.

BMM413 Biyomedikal Sinyal İşleme

(3-0-3)

Kesikli zaman sinyalleri ve sistemleri, Z-dönüşümünün tekrarı, kesikli zaman Fourier dönüşümü, diğer doğrusal dönüşümler, kesikli zaman kosinüs dönüşümü, kesikli zaman sinüs dönüşümü, Hartley, Hilbert, Walsh, Hadamart dönüşümleri, sayısal süzgeçler, çoklu işaret işlemeye giriş, zaman frekans gösterimine giriş. Biyoelektrik sinyallerin (EKG, EEG, EMG, ERG, ENG) özellikleri, sinyal düzeyleri, frekansları ve işlenmesi. Konuşma sinyalleri ile ilgili temel parametreler. Konuşma sinyallerinin bilgisayar ortamında işlenmesi ile ilgili teknikler. Görüntü oluşturma teknikleri. Görüntü sinyalinin kaynağına bağlı olarak görüntü işleme tekniklerinin belirlenmesi ve bununla ilgili algoritmalar

Ders Kitabı:

- Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, Eugene Bruce, Wiley 2000.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biosignal and Medical Image Processing, Semmlow, 2/e, CRC, 2008
- Biomedical Signal Analysis: A Case-study Approach, Rangaraj M. Rangayyan, IEEE Press, 2002.
- Spectral Analysis of Signals, Petre Stoica and Randolph Moses, Prentice Hall, 2005.

BMM 415 Fizyolojik Kontrol Sistemleri

(3-0-3)

Fizyolojik kontrol sistemleri dersinde, vücudun kimyasal bileşimi, moleküler kontrol mekanizmaları, homeostatik mekanizmalar, nöral kontrol mekanizmaları, sensör sistemleri, hormonal kontrol mekanizmaları ve vücut hareketinin kontrolü bilgileri aktarılır.

Ders Kitabı:

- Muscles, Reflexes and Locomotion, McMahon TA, Princeton Univ Pres, USA, 2005.

Yardımcı Ders Kitapları

- Principles of neural science (4th Ed.), Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, McGraw-Hill, USA, 2000.
- The handbook of brain theory and neural networks, Arbib MA, MIT press 1995, 2nd ed, 2003

BMM 417 Hücre ve Doku Mühendisliği

(3-0-3)

Ekstrasellüler matriks analogları, ekstrasellüler matriks, sentetik polimerler, doğal polimerler, hücre fonksiyonları ve düzenlenmesi, kök hücreler, hücre yapışması, hücre-biyomateryal etkileşimi, hücre hareketleri ve metabolizma, doku geliştirilmesi, doku modellenmesi, hücre ve doku içinde kütle transfer özellikleri, doku yenilenmesi, angiogenesis, ilaç salımı, immun koruması, iltihaplanma, doku mühendisliği yaklaşımları, doku indüksiyonu (deri, sinir, kan damarı, tendon, ligaman, kemik), hücre transplantasyonu, biyohibrid organlar, kan oluşumu, gen terapisi, doku mühendisliği ürünleri; patentler, kurallar.

Ders Kitabı:

- Robert Lanza, Principles of tissue engineering, 3rd edition.

Yardımcı Ders Kitapları

- Robert Lanza, Principles of tissue engineering, 3rd edition.

BMM 419 Biyomedikal Sistem Tasarımı**(3-0-3)**

İnsan fizyolojisinin genel tanıtımı ve modellenmesi. Biyopotansiyel kaynaklar ve sınıflanması. Biyomedikal cihazlarının tasarım prensipleri. Biyomedikal transdüserler ve elektrotlar. Biyopotansiyel amplifikatörler ve işaret işlenmesi. Kardiyovasküler sistemdeki ölçmeler. Klinik laboratuvar cihazları. Biyomedikal görüntü sistemleri. Protez ve cerrahi cihazlar. Biyoteleometri. Biyomedikal alanda bilgisayarın kullanımı. Hastane ve biyomedikal cihazlarındaki elektriksel emniyet. Elektromanyetik alanların insan sağlığına etkisi

Ders Kitabı:

- Principles of Biomedical Engineering, Martin L. Yarmush.

Yardımcı Ders Kitapları

- Introduction to Biomedical Engineering, John Enderle, Susan Blanchard, Joe Bronzino.

BMM 421 Biyofizik**(3-0-3)**

Biyofiziğe giriş, Hücre içi elektriksel ortam, Radyoaktivite tanımı, Biyoenerjetik, Hücre solunumu, Membran potansiyelleri, Biyolojik reaksiyonlar ve enzim etki mekanizmasının moleküler esasları, Kalıtsal hastalıkların moleküler temeli mutasyonlar, Solunum biyofiziği. Dolaşım biyofiziği.

Ders Kitabı:

- Biyofizik, Ferit Pehlivan, Ankara, 1997
- Biophysics, Roland Glaser, Springer Verlag, 2008.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biophysics, Vasantha Pathabbi N Gautham, Kluwer Academic Publisher, 2002.

BMM 423 Bulanık Mantık veYapay Sinir Ağlarına Giriş**(3-0-3)**

Bulanık Kümeler. Üyelik fonksiyonları. Bulanık İşlemler. T-norm ve S-norm işlemler. Bulanık kurallar. Bulanıklaştırma, berraklaştırma, bulanık çıkarım. Mamdani bulanık çıkarım. Mamdani bulanık çıkarım uygulamaları. Sugeno bulanık çıkarım ve uygulama örneği. Matlab ortamında bulanık mantık uygulamaları. Beynin yapısı. Yapay sinir. Perceptron. Çok katmanlı sinir ağları. Öğrenme. Geriye-yayılım algoritması. Momentum katsayısı. Matlab ortamında YSA uygulama örnekleri.

Ders Kitabı:

- J.-S.R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani, Neuro Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, Upper Sillade River, NJ 07458, 1997.

Yardımcı Ders Kitapları

- S. Haykin, Neural Networks, A Comprehensive Foundation, Macmillan Publishing Company, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

BMM 425 Biyosensörler**(3-0-3)**

Tanımlar. Biyoelektronik cihazlar ve temel çeviriciler. Tayin Edilen Maddeler. Biosensör Düzenleyicileri: Potansiyometrik (Cam, Sıvı, Katı Hal Membran, Gaz Duyarlı Membran Elektrodlar), Amperometrik. Optik, Kalorimetrik ve Diğer Düzenleyici Sistemler. Enzim Elektrodları. Substrat Elektrodları. İmmun Sensörler ve Mikrobiyal Sensörler, Biyosensörlerde yeni yaklaşımlar.

Ders Kitabı:

- Biosensors: A Practical Approach, Jon Cooper (Editor), Tony Cass (Editor), Oxford University Press, USA, 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biosensors: theory and applications, Donald G. Buerk, CRC Pres, 1995.
- Biosensing for the 21st century, T.Scheper(Series Editor), R.Renneberg, F.Lisdar (Volume Editor), , Springer, Netherlands, 2007

BMM427 Biyomedikal Robot Tasarımı**(3-0-3)**

Robotik ve biyomedikal ilişkisi. Koordinat sistemlerine göre robotlar, kontrol sistemlerine göre robotlar. Robotların dinamik özellikleri, ileri-ters kinematik analizi. Robotlarda ileri ve ters kinematik analiz kavramı. Gerçek uygulamalarda anlamları. Denavit-Hartenberg (D-H) gösterimi. Robotlarda kontrol elemanları ve robot el mekanizmaları ve robot denetimi. Robotların programlanması ve simülasyonu. Robot yazılımı geliştirme ortamının oluşturulması. Robot çalışma uzayının belirlenmesi ve yörünge planlanması. Robotik el uygulaması ile çalışma uzayı simülasyonu. Tıbbi robotlar ve sensörler. Yüksek hassasiyetli biyomedikal robotlar ve analizi. Nanorobot teknolojisi ve biyomedikal teknolojilerinde nanorobotikler.

Ders Kitabı:

- Bingül Z., Küçük S., Robot Dinamiği ve Kontrolü. 2008, Birsen Yayınevi.
- Bingül Z., Küçük S., Robot Kinematiği. 2009, Birsen Yayınevi.

Yardımcı Ders Kitapları:

- Biyomedikal Robotik alanında araştırma makaleleri.
- Robotik Cerrahi alanında yayımlanmış akademik çalışmalar.
- Spong, M. W., Hutchinson, S., Vidyasagar M., Robot Modeling and Control. 2006, Wiley.
- Paul, R.P., Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control. 1981, The MIT Press.
- Critchlow, A.J., Introduction to Robotics.1985, Macmillan.
- Niku, S.B., Introduction To Robotics Analysis, Control, Applications. Wiley.

BMM 400 Diploma Çalışması**(0-6-3)**

Öğrencilerin önceki derslerde edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak araştırma yapma, tasarıma dayalı proje hazırlama ve teknik rapor düzenleme yeteneği kazanmalarına yönelik Biyomedikal Mühendisliği uygulamaları.

Ders Kitabı:

- Biyomedikal Mühendisliği tez yazım kılavuzu.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biyomedikal Mühendisliği tez yazım kılavuzu.

BMM 402 Girişimcilik ve Liderlik**(2-0-2)**

Girişimciliğin kurum içi (intrapreneurship) veya kck işletme-aile işletmesi (entrepreneurship) boyutlarında farklı türlerine bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik, hukuki, mali, davranışsal, psikolojik, sosyal, kültürel yönlerine ilişkin inceleme ve değerlendirmeler; Liderliğin olmak-bilmek-yapabilmek (liderlik kuramları, motivasyon, iletişim, takım kurma, yaratıcılık) boyutlarında hem bireysel hem de toplumsal bir süreç olarak ele alınması; Girişimci-Liderlik ilişkisinin tanımlanması ve girişimciliğe etki eden faktörler; Girişimciliğin tarihsel süreç içerisinde uluslar arası ve Türkiye rnekleri ile değerlendirilmesi.

Ders Kitabı:

- Yönetim ve Girişimcilik, Chicken, J. C. (ev: B. Kurt). İstanbul: Epsilon, 2002.

Yardımcı Ders Kitapları

- Entrepreneurship Strategies and Resources. (3 rd ed.), Dollinger, M. J. Prentice Hall, New Jersey, 2003.

BMM 404 İş Sağlığı ve Güvenliği**(2-0-2)**

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSG) hakkında temel kavramlar. Ergonominin temel çalışma alanları. İş Güvenliği kavramı. İş kazalarının sebepleri, nleme modelleri, maliyetlerinin hesaplanması, soruşturması ve raporlanması. Meslek hastalığı kavramı, eşitleri, nleme yöntemleri. Atölye ve laboratuvarlarda iş güvenliği yöntemleri. Kişisel koruyucular ve makine koruyucuları. Yangın ve patlamaları nleme yöntemleri. İlk yardımın esasları ve hedefleri. İSG Mevzuatı

Ders Kitabı:

- Dizdar, İş Güvenliği, ABPPublishing, 2004.

Yardımcı Ders Kitapları

- Karwowski, W., Marras, W. S., Occupational Ergonomics, CRC Press, 2003.
- Kroemer, K., Office Ergonomics, Taylor&Francis, 2003..

BMM 406 Biyomedikal Polimer Teknolojileri**(3-0-3)**

Polimer bilimine giriş, polimerlerin özellikleri, polimerizasyon teknikleri, biyopolimerlerin karakterizasyonu, biyopolimerlerin biyomedikal uygulamaları, biyopolimerlerin işlenmesi, ilaç taşıma sistemleri, biyodegradasyon ve biyodeteriorasyon, kimyasal olarak sentezlenen biyopolimerler, doğal biyopolimerlerin üretimi ve uygulama alanları, mikroorganizmalardan fermentasyonla üretilen biyopolimerler ve uygulama alanları, biyokompozitler.

Ders Kitabı:

- Kasapis, S., Norton, J.T., Ubbink, J.B. "Modern Biopolymer Science", Elsevier, (2009).

Yardımcı Ders Kitapları

- Johnson, R.M., Mwaikambo, L.Y., and Tucker, N. "Biopolymers", Vol.14, No.3, Rapra Review Reports, (2003).

BMM 408 Nromhendislik**(3-0-3)**

Derste, sinir sisteminden hüresel, sistem ve davranış düzeyindeki verilerin toplanmasında dikkat edilecek konular, bu verilerin bilgisayar ortamına aktarımı, bilgisayar ortamında MATLAB yazılımı ile analizi ve istatistiksel analiz paketlerinin kullanımı ele alınır.

Ders Kitabı:

- Stormy Attaway: MATLAB - A practical approach, Elsevier.

Yardımcı Ders Kitapları

- Pascal Waalish: MATLAB for Neuroscientists - An Introduction to Scientific Computing in Matlab, Academic Press.

BMM 410 Kontrollü İlaç Taşınım Sistemleri

(3-0-3)

Bu sistemlerde kullanılan polimerler, yapıları, fiziksel ve kimyasal özellikleri. Kontrollü ilaç salım sistemlerinde ilaç salım mekanizmaları ve kinetikleri.

Ders Kitabı:

- J. Siepmann, R.A. Siegel, M.J. Rathbone, Fundamentals and applications of controlled release drug delivery, Springer, New York, 2012.

Yardımcı Ders Kitapları

- J. Siepmann, R.A. Siegel, M.J. Rathbone, Fundamentals and applications of controlled release drug delivery, Springer, New York, 2012.

BMM 412 Biyoenformatik

(3-0-3)

Biyoenformatik alanındaki hesaplamalı uygulamaların gerektiği problemlerin tesbiti ve bunlar için çözüm algoritmaları, Biyoenformatik veri tabanları, formatları, arama motorları; Gen dizisi hizalama yöntemleri; Protein yapı ve özellikleri analiz ve kestirimi; Filogenetik Analiz; Mikrodizi verileri Analizi; Kütle spektrometresi analizi; Gen ağlarını görselleştirme; Dizilimlerde pattern bulma ve eşleme.

Ders Kitabı:

- D.E. Krane, M.L. Raymer, Fundamental concepts of bioinformatics, Benjamin Cummings, 2003.

Yardımcı Ders Kitapları

- D.E. Krane, M.L. Raymer, Fundamental concepts of bioinformatics, Benjamin Cummings, 2003

BMM 414 Ultrasonografi Tekniği ve Uygulamaları

(3-0-3)

Ultrasonografiye Giriş, Ultrasonografinin Temel Fizik Prensipleri, Ses Dalgalarının Özellikleri, Ultrasesin Elde Edilmesi, Piezoelektrik Olay, Transduserler, Ses Doku Etkileşimi, Görüntü Kalitesini Etkileyen Faktörler, Ultrasonografide Görüntüleme Yöntemleri.

Ders Kitabı:

- S. Bhargava, Principles and Practice of Ultrasonography, Jaypee Brothers Publishers, 2002.

Yardımcı Ders Kitapları

- S. Bhargava, Principles and Practice of Ultrasonography, Jaypee Brothers Publishers, 2002

BMM 416 Biyomedikal Optik

(3-0-3)

Biyomedikal optik dersi optik konusundaki temel kavramlara giriş yaparak ışığın genel prensipleri. Işın. Geometrik ve fiber optik sistemler. Lazerler. Girişim ve kırınım. Doku optiği. Biyofotonik görüntüleme.

Ders Kitabı:

- Biomedical Engineering Health Care Systems, Technology and Techniques, Sang C. Suh Varadraj P. Gurupur, Murat M. Tanik.

Yardımcı Ders Kitapları

- Biomedical Engineering Health Care Systems, Technology and Techniques, Sang C. Suh Varadraj P. Gurupur, MuratM. Tanik

BMM 418 Yapay Organlar ve Yaşam Destek Sistemleri

(3-0-3)

Yapay organlara giriş, Kütle transferi ve akışkanlar mekaniğinin temel prensipleri, Biyolojik sistemlerdeki kimyasal reaksiyonlar, Biyomalzeme bilgisi, Yapay organ tasarımının (biyomimetiğin) temel prensipleri, Yapay organların toplum sağlığının geliştirilmesi üzerine etkileri.

Ders Kitabı:

- Joseph D. Bronzino (Editor), Tissue Engineering and Artificial Organs (The Biomedical Engineering Handbook), CRC; 3rd edition (May 1, 2006).

Yardımcı Ders Kitapları

- Larry L. Hench (Editor), Julian R. Jones (Editor), Biomaterials, artificial organs and tissue engineering (PBK), CRC, 2005

BMM 420 Veri Madenciliği

(3-0-3)

Veri Madenciliğine Giriş, Veri Madenciliği Tanımları, Veri Madenciliğinin Geri Planı, Veri Madenciliği Teknikleri, Operasyonları ve Algoritmaları, Veri Madenciliği Uygulamaları, Veri Madenciliği Problemleri, Metin Madenciliği, Web Madenciliği, Örnek Uygulamalar.

Ders Kitabı:

- Gökhan Silahtaroğlu, Kavram ve Algoritmalarıyla Temel Veri Madenciliği, Papatya Yayıncılık (2008).

Yardımcı Ders Kitapları

- Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar, Introduction to Data Mining, Addison Wesley, (2005).

BMM 422 Doppler Tekniği ve Uygulamaları

(3-0-3)

Doppler Tekniğine Giriş, Ultrasonografi ve Doppler Ultrasonografi, Doppler Spektrumu, Ses Dalgalarının Soğurulma ve Yansıtılmaları Kodlama Teknolojisi, A-Mod, B-Mod, M-Mod, Arteriyel ve Venöz Yapıların İncelenmesi, Raw Data Görüntü Oluşturma.

Ders Kitabı:

- Pattabhi V, Gautham N.; Biophysics, Alpha Science, UK, 2002. Çelebi G.; Biyofizik, Barış Yayınları, Cilt I, III. Baskı, İzmir, 2005.

Yardımcı Ders Kitapları

- Pehlivan F., Biyofizik, Hacettepe – TAŞ, II. Baskı, Ankara, 2004.

BMM 424 Mühendislik Ekonomisi

(2-0-2)

Temel Kavramlar, Nakit Akışlarının Dengelenmesi, Faiz ve Paranın Zaman Değeri, Şimdiki Değer Yöntemi, Yıllık Eşdeğer Metod, Gelecek Değer Yöntemi, İç Verim Oranı Yöntemi, Dış Verim Oranı Yöntemi, Alternatiflerin Değerlendirilmesi, Amortisman, Vergi Sonrası Nakit Akış Analizleri, Enflasyonun Nakit Akışlarına Etkileri, Başabaş Analizi, Fayda-Maliyet Analizi, Yenileme Analizleri.

Ders Kitabı:

- "Mühendislik Ekonomisi", Işık, A., 2005 "Mühendislik Ekonomisi", Okka, O., 2010.

Yardımcı Ders Kitapları

- "Engineering Economy", Blank, L., Tarquin, A., 2004
- "Engineering Economy", Degarmo, E.P., Sullivan, W.G., Bontadelli, J.A., 2008.

BMM 426 Tıbbi Cihaz Kalibrasyonu

(0-6-3)

Hastane kalite standartları, ortam şartlarının kontrolü, kalibrasyon yönergeleri, akreditasyon, yönerge hazırlama, arşivleme, fonksiyon testi, kalibrasyonda kullanılan ölçü aletleri, biyomedikal cihazlarda kullanılan kalibratörler, biyomedikal cihazlarda kullanılan test cihazları, kalibrasyon ortamları, biyomedikal cihaz ölçümlerinde dikkat edilecek hususlar, kalibratör ve test cihazları, ölçme sınırlarının sonuçlara etkisi, sınır dışı değerlerde yapılacak işlemler.

Ders Kitabı:

- Maintenance and repair of laboratory, diagnostic imaging, and hospital equipment, World Health Organization, Geneva, 1994.