

DERSLER VE DERS İÇERİKLERİ

A. ZORUNLU DERSLERİ

1. Mühendislik Kökenliler Dışından Gelenler İçin

BİM 502 Mühendislik Bilimleri I (3 0 3)
Termodinamiğin Temelleri, Kimyasal Reaksiyon Kinetiğine Giriş, Momentum, Isı ve Kütle Transferlerinin Modellenmesi ve Simülasyonu.

BİM 503 Mühendislik Bilimleri II (3 0 3)
Enstrumantal Analiz, Malzeme Bilgisi, Temel Elektrik ve Elektronik Prensipleri, Bulguların Bilgisayar Yaklaşımıyla İstatistiksel Değerlendirilmesi.

2. Mühendislik Kökenliler İçin

BİM 504 Biyolojik Bilimler I (3 0 3)
Hücrenin kimyasal yapısı, İnorganik ve organik bileşenler, Yapı Planı, Hücrenin görevleri ve hücre metabolizması, Hücre organelleri, Hücre devri ve hücre bölünmesi, Hücre biyokimyası ve fizyolojisi, İmmunoloji, Dokular; Epitel doku, Bağ ve destek dokuları, Sinir dokusu, kas dokusu.

BİM 505 Biyolojik Bilimler II (3 0 3)
Anatomi ve fizyolojinin tanımı, bölümleri, Vücut bölümleri, Anatomik düzlemler, Kemik ve İskelet sistemi, Eklemler, Kaslar, Kan, Vücut sıvıları, Elektrolitler, Asit-baz dengesi, Dolaşım sistemi, Solunum sistemi, Sindirim sistemi, Boşaltım sistemi, Üreme sistemi, Endokrin sistemi, Sinir Sistemi, Duyu organları.

B. SEÇİME BAĞLI ORTAK DERSLER

BİM 506 Tıbbi Teknoloji Yönetimi (3 0 3)
Klinik mühendisliğinin tanımı, organizasyon ve işlevleri, Hastane yönetimi, hastane gelirleri ve hastaneye cihaz tedarik usulleri, Klinik mühendislik birimlerinde hizmet akışını kolaylaştırmaya yönelik olarak bilgisayarların kullanılması, Tıbbi cihazların satın alınma ve kabul işlemleri, Tıbbi cihazların bakım-onarım ve kalibrasyonlarına yönelik hususlar, Yoğun bakım ünitelerinin kuruluşunda izlenecek yöntem ve prensipler, Standardizasyon ve toplam kalite yönetimi, Sterilizasyon ve dezenfeksiyon kavramları ile hastanelerde merkezi sterilizasyon işlemi, Hastane atıkları, Tıbbi gaz sistemleri, Tıbbi cihazlarda emniyet kuralları.

BİM 507 Biyomühendislik Temel Konuları -I (3 0 3)
Biyomühendislikte temel kavramlar, Vücuttaki Fizyolojik Sistemler, Fizyolojik büyüklüklerin algılanma yöntemleri, biyolojik sistemlerin modellenmesi, Biyomühendisliği alanında kullanılan temel düzenler, Biyolojik işaretlerin işlenmesi, Biyomühendisliği alanında son gelişmeler uygulama alanları ve gelecekteki potansiyeli.

BİM 508 Biyomühendislik Temel Konuları -II (3 0 3)
Biyomühendisliğin kapsamında biyoproses mühendisliği, genetik mühendisliği ve biyomedikal mühendisliği ve klinik mühendislik kavramlarının açıklanması, Bu mühendislik birimlerinin ana işlev ve sorumlulukları, Uygulamaları, son bilimsel gelişmeler.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

BİM 509 Biyomühendislikte İleri Konular

(3 0 3)

Bu ders, bölümün veya değişik akademik kurumlardan gelecek misafir öğretim üyelerinin uzman oldukları alanlardaki son yenilikleri işleyerek programa katkı sağlamalarını amaçlamaktadır. Bu derste her yıl farklı ileri konuların ele alınması planlanmaktadır.

BİM 510 Sibernetik

(3 0 3)

Sistem,dönüşüm, makine, girdili makine (transdüser). Çeşitlilik ve enformasyon: entropi, enformasyonun ölçülmesi ve nakli, enformasyon kanalı ve kanal kapasitesi. Kontrol ve regülasyon: Doğrudan hata kontrollü regülasyon, Markov zinciri, Markov regülasyonu, arabul regülasyonu, çok büyük sistemlerde regülasyon, biyolojik sistemlerden örnekler. Nonlineer dinamik yöntemleri ile analizi.

BİM 511 Matematiksel Fizyoloji

(3 0 3)

Hücre fizyolojisine giriş. Nöronlar, sinapslar ve nöron modelleri. Homeostatisin tanımı ve homeostatis ile ilgili örnekler. Vücut sıvı kompartmanları ve kompartman analizi. Hormonal kontrol mekanizmaları. Nötral kontrol mekanizmaları. Vücut sıvı hacimlerinin düzenlenmesi ve elektrolitler. Fizyolojik sistemlerin simülasyonu ve matematiksel modellemesi. Diğer nümerik metotlar

BİM 512 Suni Organlar

(3 0 3)

Suni Böbrek Sistemleri. Hemodiyaliz. Hemofiltrasyon. Hemoperfüzyon. Plazmaferezis. Suni Kalp. Suni Akciğer ve Kan Oksijenatörleri. Suni Karaciğer. Suni Pankreas ve İnsülin Dağıtım Sistemleri. Suni Deri ve Yanık Kapatıcılar. Sert ve Yumuşak Doku Protezleri. Vasküler Graftlar. Eklem ve Diğer Bağlantılar. Suni Hücreler. Kalp Pilleri.

BİM 513 Doku Mühendisliği

(3 0 3)

Ekstrasellüler matriks analogları, ekstrasellüler matriks, sentetik polimerler, doğal polimerler, hücre fonksiyonlarının düzenlenmesi, hücre yapışması, hücre-biyomateryal etkileşimi, hücre hareketler ve metabolizma, doku geliştirilmesi, doku modellenmesi, doku yenilenmesi, angiogenesis, ilaç salımı, immün konumması, iltihaplanma, doku mühendisliği yaklaşımları, doku indüksiyonu (deri, sinir,kan damarı, tendon, ligaman, kemik), hücre transplantasyonu (deri, kırık doku, kemik, karaciğer, böbrek, endotel doku, ürotel doku, barsak, sinir sistemi), biyohibrid organlar (karaciğer, pankreas), kan oluşumu, gen terapisi, doku mühendisliği ürünleri; patentler, kurallar.

BİM 501 Yüksek Lisans Seminer

BİM 599 Yüksek Lisans Tezi

BİM 601 Uzmanlık Alanı Dersi

BİYOSÜREC BİLİM DALI

BİM 514 Hücre Kültür Teknikleri

(3 0 3)

Hücre Kültür Ortamlarının Seçimi, Hazırlanması ve Modifikasyonu. Hayvan ve Bitki Hücre Kültürleri. Mikrotarıyıcı Sistemlerde Hücre Kültürü. Hücre Kültür Çalışmaları için Biyoreaktör Dizaynı. Hücre İmmobilizasyon Teknikleri. Hücre Kültür Tekniklerinin Biyolojik Madde Üretimindeki Uygulamaları.

BİM 515 Biyokataliz (3 0 3)

Biyokatalizin tanımı ve çeşitleri. Verim, verimlilik ve üretim kavramları. Mikrobiyal kataliz, bitki ve hayvan hücreleri ile kataliz. Kinetik katsayıların belirlenmesi. İmmobilize sistemler ve immobilizasyon teknikleri. Katı kültür ve derin kültür. Çok iyi karıştırılmış ve tapa akışlı sistemler. Optimum verim için uygun proseslerin belirlenmesi.

BİM 516 Biosüreç Mühendisliği (3 0 3)

Biyolojik faaliyetlerin kontrolü ve yönlendirilmesi. Biyodönüşümler ve biosüreç kinetiği. Biosüreçlerde taşınım olayları. Biyoreaktörler. Kesikli, sürekli beslemeli ve yarı sürekli üretim çeşitleri. Ortamsal koşulların izlenmesi ve denetimi. Bulguların sanayi ölçeğine aktarımı ve üretimde ön işlemler. Ekonomik analiz.

BİM 517 Süreç Analizi Ve Stokiyometri (3 0 3)

Boyut analizi, proses akım şemaları, makroskopik denge, kütle ve enerji denklilikleri, kütle momentum ve enerji korunumu, kontrol ve değerlerin belirlenmesi.

BİM 518 ALG Üretim Sistemleri (3 0 3)

Alg üretiminde kullanılan sistemler. Laboratuvar tipi ve ticari boyuttaki reaktörler, açık hava havuzları, çeşitli havuz tasarımları, bu sistemlerin avantaj ve dezavantajları, karıştırma, hasat ve kurutma yöntemleri

BİM 519 Moleküler Hücre Fizyolojisi (3 0 3)

Hücre farklılaşmasının moleküler dayanağı, mekanizması ve kanıtlar. Farklılaşmış hücrelere örnekler. Hücrelerarası uyarıcı ilişkiler. Hücresel tanıma ve molekülleri. Metabolitlerin zarlardan taşınması. Hücresel hareket ve molekülleri. Sinyal ve iletim yolları.

BİM 520 Moleküler Genetikte Temel Yöntemler (3 0 3)

İnsan ağırlıklı konularda, DNA ve RNA izolasyonu ve ilgili analizler. PCR ve ilgili modifiye teknikler. DNA dizi analizi, gen klonlama teknikleri.

BİM 521 Membran Teknolojisi (3 0 3)

Tanım ve Sınıflandırma. Membranların Hazırlanması ve Karakterizasyonu. Membarlardan Tasarım. Mebran Prosesleri: Mikrofil Trason. Ters Üzmoz. Diyaliz. Elektrodializ. Gaz Ayırımı ve Pervaporas yon. Diğer Kullanımları. Biyokimyasal Elektrotlar. Kontrollu Salım. Biyoajanların immobilizasyonu vb.

BİM 522 Monoklonal Antikor Üretimi (3 0 3)

Antijen-Antikor ilişkileri, monoklonal antikorların tanımı, fuzyon, hibridomaların karakterizasyonu, monoklonal antikor üretim sistemleri, monoklonal antikorların purifikasyonu, deneysel çalışmalar.

BİM 523 Bitkilerde Moleküler Genetik (3 0 3)

Doğada genetik varyasyon, Mendel genetiği, kromozom haritalamaları, gen mutasyonları, bitkilerde DNA'nın yapısı ve fonksiyonları, rekombinant DNA teknolojisi, DNA markırları (RFLP, AFLP, SSR,ISSR, PCR teknikleri vb.) Gen izolasyon teknikleri, Bakteriyel Yapay Kromozomlar (BAC), DNA çip(kırmık) teknolojileri konularında bilgiler.

BİM 524 Çevre Yönetim Sistemi (3 0 3)

Çevre nedir? Çevre ve çevre kirliliği ile ilgili bazı tanımlar. Çevre Yönetim Sistemi nedir? Çevre Yönetim Sisteminin amaçları. Bir çevre programının geliştirilmesi. Çevre Prosedürlerinin tanımlanması. Çevre yönetim Sisteminin anahtar öğeleri. Çevre Politikası, planlama, uygulama ve işletme, kontrol ve düzeltici faaliyetler. Yönetim gözden geçirilmesi. Sürekli gelişim (eğitim), ISO 14000 Standartları.

BİM 525 Biyosürec Uygulamaları (3 0 3)

Laboratuvar ölçekli model üretimleri ile biyoaktif maddelerin üretim parametrelerinin izlenmesi, değerlendirilmesi.

BİM 526 Moleküler Genetikte Özel Konular (3 0 3)

Moleküler genetikte son gelişmeler ile ilgili yeni yöntemlerin tartışılması ve bu konularla ilgili yeniliklerin iletilmesi

BİM 527 Biyoteknoloji I (3 0 3)

Giriş. Enzim ve Mikroorganizmaların Biyolojik Özellikleri, Fonksiyonları ve Biyokimyasal Proseslere Hazırlanmaları. Mikroorganizmaların kullanıldığı sistemlerde Momentum, Isı ve Kütle Transferi. Biyoteknolojik Sistemlerin Dizaynı, işletilmesi ve Kontrolü. Enzim Teknolojisi.

BİM 528 Biyoteknoloji II (3 0 3)

İmmobilize Enzim ve Mikroorganizmalar. Biyoproseslerde Ayırma İşlemleri. Sterilizasyon. Enzim ve Mikroorganizmalarla İlgili Klasik Biyoteknolojik Uygulamalar. Modern Biyoteknolojik Uygulamalar: Genetik Mühendisliği: Rekombinant DNA Teknolojisi. Hibridoma Teknolojisi v.b.

BİM 529 Biyolojik Sistemlerde Ayırma Prosesleri (3 0 3)

Ayırma Proseslerinin Karakteristikleri ve Uygulamaları. Basit Denge İşlemleri, Çok Kademeli İşlemler, Sürekli Temaslı İşlemler. İkili ve Çok Bileşenli İşlemler. Biyolojik Sistemlerde Uygulanan ayırma Proseslerinin Seçimi. Optimum Dizaynı. Verimlilik. Enerji İhtiyaçları ve işletilmesi.

BİM 530 Sterilizasyon ve Aseptik Kontrol (3 0 3)

Bakteri, Mantar ve Diğer Mikroorganizmaların Büyümesinin Kontrol Altına Alınması. Kuru ısıtma. Buhar, Gama Işınları ile Işınlama, Elektron Bombardmanı, Kimyasal Maddelere Maruz Bırakma, Filtrasyon gibi Sterilizasyon Teknikleri ve Bunların Doğru Şekilde Yapılması Asepsis'in Temelleri. Çapraz Enfeksiyon. Küçük Toz ve Mikroskobik Parçacıkların havadaki Davranışları. Laminer Akış Birimlerinin Tasarımı ve işletilmesi.

BİM 531 Genetik Mühendisliği (3 0 3)

Genin Tanımı ve DNA Yapısı. Şifre. Gen Ekspresyonu. Mutasyonlar, Transpozonlar. Bakteri Genetiği. Viral Vektörler. Monoklonal Anticvadi Teknolojisi. Hibridoma Teknolojisi. Klonlama. Rekombinant DNA Teknolojisi. Klinik ve Endüstriyel Uygulamalar.

BİM 532 Biyoaffinite Kromatografisi

(3 0 3)

Kromatografik Teknikler. Affinite Kromatografisinde Kullanılan Taşıyıcı Matriksler ve Özellikleri. Taşıyıcı Matrikslerin Aktivasyonu. Kullanılan Ligand Türleri ve Zincir Uzatıcılar. Affinite Kroma tografisinde Bağlanma Kinetiği. Desorpsiyon. Bağlanma (Adsorpsiyon) ve Desorpsiyon Kinetiğini Etkileyen Parametreler. Uygulama Alanları.

BİM 533 Kontrollü Salım Teknolojisi

(3 0 3)

Giriş. Polimer Biliminin Temelleri. Kontrollü Salım Sistemlerin Sınıflandırılması: Difüzyon Kontrollü Membran ve Matriks Sistemler : Kimyasal Kontrollü Sistemler: Çözücünün Etkin Olduğu Sistemler. Mikrotasıyıcılar. Biyoadhesivler. Transdermal Sistemler. İmplantlar. Oküler, Nasal, Bukal, Oral, Rektal ve Jinekolojik Uygulamalar.

BİM 534 Atık Suların Arıtılması

(3 0 3)

Kirlenmenin Çevre Yönünden Değerlendirilmesi. Atık Suların Tanımı. Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri ve Bunları Ölçme Yöntemleri. Fiziksel (Birincil), Biyolojik (İkincil) ve Kimyasal (Üçüncül) Su Arıtma Yöntemleri. Akışkan Yataklarda Arıtım. Çeşitli Endüstrilerin Atık Sularının Özellikleri ve Arıtma işlemleri ile ilgili Uygulamalar.

BİM 535 Biyokimyasal Reaktör Tasarımı

(3 0 3)

Endüstriyel Fermentasyon Proseslerine Giriş. Fermentör Tipleri. Biyokimya Mühendisliği Kinetiği. Biyolojik Hız Eşitliği. Biyolojik Sistem Parametrelerinin Saptanması. Mikrobiyal Floklar ve Filmler İçeren Sistemlerin Karakteristikleri ve Kullanılan Fermentör Tipleri. Serbest ve Tutuklanmış Enzim İçeren Reaktörler.

BİM 536 Enzim Teknolojisi

(3 0 3)

Enzimlere Giriş. Enzim Etki Mekanizmalarının Kinetiği İnhibisyon ve Deaktivasyon Kinetiği. İmmobilizasyon Yöntemleri. Kesikli ve Sürekli İşlemler. Enzimlerin Elde Edilmesi Saflaştırılma İşlemleri ve akış şemaları. Serbest ve İmmobilize Enzimlerin Kullanım Alanları ve Endüstriyel Prosesler.

BİM 537 Fermantasyon Teknolojisi

(3 0 3)

Termodinamik ve Kinetik Kavramların Biyolojik Sistemlere Uygulanması. Mikroorganizmaların Türleri ve İşlevleri. Çoğalma ve Ölme Kinetiği. Fermentasyon Hammaddeleri. Biyolojik Sistemlerde Kütle Transferi. Fermantasyon Sistemlerinde Biyolojik Değişkenlerin Ölçülmesi. Kontrolü ve Yazılması İçin Kullanılan Donanımlar. Üretim Reaktörlerinin Tasarımı ve İşletilmesi Endüstiriye Üretim Prosesleri.

BİM 538 İmmobilizasyon Teknikleri

(3 0 3)

Giriş. İmmobilizasyonun Amacı İmmobilize Ajanların Özellikleri. İmmobilizasyon Teknikleri. Adsorpsiyon: Kovalent Bağlanma. Jellerde immobilizasyon. Mikrokapsülasyon. Çapraz Bağlanma. İmmobilize Biyoajanların Uygulamaları

BİM 539 İleri İşlemsel Biyoloji

(3 0 3)

Optimize edilmiş algoritmalar, genetik algoritmalar ve dinamik programlama kullanılarak yapılan fiziksel DNA haritaları, parça bütünleme algoritmaları, gen dizilerinin yeniden yapılandırılmaları, yapı belirleme çalışmaları, Hidden Markov Modellerinin (HMM) kullanılarak gen bulunması ve bağlanma.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

BİM 540 Yapısal Biyoloji

(3 0 3)

Biyolojik makromoleküllerin ve hücre içindeki daha büyük oluşumların 3 boyutlu yapı belirlenmeleri için kullanılan yöntemlerin incelenmesi. Dersin içerdiği konular: X-ışını spektroskopisi ve kristalografisi, nükleer manyetik rezonans spektroskopisi, X-ışını küçük açı saçılmasını kullanarak zamana bağlı ölçümler. Daha büyük yapılar için elektron ve floresan mikroskop teknikleri ve dolaylı görüntüleme metodları tartışılacaktır.

BİM 541 Biyolojik Sistemlerdeki Serbest Radikaller

(3 0 3)

Normal metabolik fonksiyonlar ya da stres şartları sonucu üretilen serbest radikal reaksiyonlarının incelenmesi. Serbest radikallerin yaşam süreçleri, hücre sinyallemesi ve gen ekspresyonu üzerine etkileri. Oksidant ve antioksidant ilişkileri de çalışılacaktır.

BİM 542 Biyosistem-Kimyasal Etkileşimi

(3 0 3)

kontaminantlarının ve bilinen kanserojenlerin, genetik, teratogenetik, mutagenik ve kanserojenik etkilerinin incelenmesi. Moleküler seviyede oluşturdukları etkilerin anlaşılması ve engellenmesi yönündeki yaklaşımların araştırılması da dersin konuları arasındadır.

BİM 543 Biyolojik Sistemlerin Dinamikleri

(3 0 3)

Dersin amacı açık, enerji kaybeden biyolojik sistemlerde kalitatif ve kantitatif analizler için gerekli olan metodlar öğrenilmesidir. Bu sistemlerin, elektrik analoglarının, ve kompleks sistemlerin modellemeleri için izlenecek stratejiler de dersin konuları arasındadır.

BİM 544 Biyolojide Sinyal İletimi

(3 0 3)

Hüresel mekanizmaları etkileyen sinyal iletim yollarının moleküler analizi. Dersin başlıkları: büyüme hormonları, G- proteinleri, ikinci haberciler ve iyon kanalları. Bu konular ilgili makaleler kullanılarak işlenecektir..

BİM 545 İşlevsel Genomik ve Proteomik

(3 0 3)

Genlerin nerede ve ne zaman aktif olduklarının incelenmesi, kodladıkları proteinlerin özelliklerinin tanımlanması ve belirlenmesi, proteinlerin birbirleriyle olan etkileşimleri ve bu etkileşimlerin normal işlev hastalıklardaki rolü.

BİYOMALZEME BİLİM DALI

BİM 546 Biyomalzeme Muayene Yöntemleri

(3 0 3)

Tahribatlı ve tahribatsız muayene yöntemleri. Biyomalzemelere uygulanan mekanik testler, fiziksel testler, korozyon testleri. Hasar analizi. Doku biyomalzeme arayüzey inceleme yöntemlerinin esasları (Mikroskopi, ultrasonografi vs.). Yüzey kontrol yöntemleri (Yüzey pürüzlülüğü, kaplama kalınlığı, sertlik ölçümleri vs.).

BİM 547 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.

BİM 548 Biyopolimerler

(3 0 3)

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

BİM 549 Polimer Bilimi ve Teknolojisi

(3 0 3)

Giriş. Terminoloji Sınıflandırma. Polimer-Hammadde Kaynakları. Polimerlerin Yapısal, Mekanik, ısı, Elektriksel, Optik ve Kimyasal özellikleri. Ortalama Molekül Ağırlığı ve Molekül Ağırlığı Dağılımı. Polimer Çözelti ve Eriyikleri, Polimerlerin Sentezi. Endüstriyel üretim Yöntemleri. İşlenme Teknikleri.

BİM 550 Mikrokapsülleme

(3 0 3)

Mikrokapsüllerin Tanımı ve Sınıflandırılması Mikrokapsül Özellikleri. Mikrokapsülleme Teknikleri. Faz Ayırımı Ara Yüzey Polimerizasyonu. İn-Situ Polimerizasyon. Dehidratasyon. Çözücü Buharlaştırma. Püskürtme ile kurutma Mekanik Yöntemler. Mikro kapsüllerin uygulama alanları.

BİM 551 Biyotıp Mühendisliği I

(3 0 3)

Giriş. Temel Termodinamik ve Kinetik kavramların Biyolojik Sistemlere Uygulanması. Biyolojik Sistemlerde Momentum. Isı ve Kütle Transferi. Biyolojik Sistemlerin Müdellenmesi ve Simulasyonu. Biyolojik Değişkenlerin Ölçülmesi. Kontrolü ve İlgili Donanımlar.

BİM 552 Biyotıp Mühendisliği II

(3 0 3)

Biyomateryaller. Sınıflandırılması. Yapısı. Bileşimi. Sentezi ve Fabrikasyonu. Biyomateryallerin Biyolojik Çevre ile Etkileşmesi. Biyomateryallerin Test edilmesi (Biyokompatibilite, Toksikite, vb.). Sterilizasyon. Uygulamalar: Sert ve Yumuşak Doku Protezleri. Suni Organlar Kontrollü Salınım Teknolojisi.

BİM 553 Nano-Biyomalzemeler

(3 0 3)

Akıllı malzemeler. Nano malzeme çeşitleri. Nano malzemelerin üretimi. Nano malzemelerin kullanım yerleri. Kanser hedefli ilaç verme. Biyomimetik malzeme tasarım ve sentezi. Milimetreden nanometreye biyomalzemelerin mekanik özellikleri. İmplant ve sensörler için yüzey kaplama yöntemleri. Kardiyovasküler Biyomalzemeler. Ortopedik Biyomalzemeler Doku mühendisliği uygulanmış kılcal damarlı greftler. Lipozom esaslı hedef belirli (akıllı) ilaç verme sistemleri.

BİM 554 Biyokompozitler

(3 0 3)

Fiber ve parçacık takviyeli, işlem görmüş biyolojik kompozitler. Biyo kompozitlerin fiziksel ve mekanik özellikleri. Biyo kompozitlerin doku etkileşimleri. Biyokompozitlerin kullanım yerleri. Biyokompozitlerin üretimi ve işlenmesi. Biyokompozitlerin modellenmesi.

BİM 555 Biyoseramikler

(3 0 3)

Seramik çeşitleri. Biyo seramiklerin fiziksel ve mekanik özellikleri. Biyo seramiklerin doku etkileşimleri. Biyoseramiklerin kullanım yerleri. Biyoseramiklerin üretimi ve işlenmesi. Biyoseramiklerin modellenmesi.

BİM 556 Biyomalzemeleri Şekillendirme Yöntemleri

(3 0 3)

Temel üretim yöntemleri. Biyomalzemelere uygulanan talaş kaldırma yöntemleri. Biyomalzemelere uygulanan plastik şekil verme yöntemleri. Biyomalzemelere uygulanan döküm yöntemleri. Biyomalzemelere uygulanan ısıtma yöntemleri. Biyomalzemelere toz metalurjisi yöntemleri. Biyomalzemelere uygulanan yüzey modifikasyon yöntemleri.

BİM 557 Biyomalzemelerde Korozyon

(3 0 3)

Korozyon tanımı ve mekanizması. Korozyon çeşitleri. Korozyondan korunma yöntemleri. Korozyon testleri. Biyomalzemelerde korozyon (biyokorozyon). Metalik biyomalzemelerde vücut ortamında karşılaşılan korozyon ve mekanizması. Biyokorozyonu önleme yöntemleri.

BİM 558 Biyomalzemelerde Metal Yorgunluğu

(3 0 3)

Yorgunluk tanımı, yorgunluk mekanizmaları, yorgunluk testleri. Yorgunluk değerlendirme yöntemleri ve kırık yüzey incelenmesi. Canlı sistemlerde yorgunluk, protez ve implantlarda yorgunluk. İmplant ve protezlerde yorgunluk önleme yöntemleri.

BİM 559 Biyomalzemelerde Doku Uyumu

(3 0 3)

Biyouyumun tanımlanması. Doku biyomalzeme etkileşimleri. Doku uyumunu geliştirmede kullanılan yöntemler. Biyouyum izleme yöntemleri.

BİM 560 Deneysel İmplant ve Protez Uygulamaları

(3 0 3)

İmplant ve protez tipleri. Uygulama yerleri. Eksternal fiksasyon. AO-ASIF yöntemleri. Plak tipleri ve uygulama yöntemleri. İntamedullar fiksasyon. İmplant ve Protez uygulama yöntemleri. Uygulamada karşılaşılan problemler ve çözüm yolları.

BİM 561 Deneysel İmplant ve Protez Uygulamalarında Kırık ve Doku İyileşmesinin İzlenmesi

(3 0 3)

Kırık iyileşmesi. Kırıkların onarım sürati etkileyen faktörler. Kırık iyileşmesindeki komplikasyonlar. Ortopedik cerrahide asepsi ve antisepsi. Kırıkların sağaltım yöntemleri. Kemik grefleri. İyileşme sürecinin izlenmesi (radyografik vs yöntemler).

BİYOMEKANİK BİLİM DALI

BİM 562 Kemik ve Mekanik Özellikleri

(3 0 3)

Genel olarak mekanik ölçüm prensip ve yöntemleri. Anizotropik malzeme olarak kemiğin incelenmesi. Kemik mekaniği ve ölçümleri. Kemiğin çekme, basma, dört nokta eğme ve burulma testler. Çok yönlü yüklü kemiklerin şekil değiştirme ölçümleri ve modellenmesi. İç ve dış gerilmelerin kemik mekaniğine etkileri. Kemiğin yük altında teorik ve deneysel olarak modellenmesi. Dinamik yükler altında kemiğin mekanik ölçümleri. Zamana bağlı mekanik ölçümler ve data toplama sistemlerinin kullanımı. Kemik fiksasyon yöntemlerinde mekanik ölçümler. Kemik çimentosu ve mekanik özelliklerinin tesbiti. Kemik kırıklarında mekanik faktörlerin etkisi. İmplantların kemik mekaniğine etkileri. İlizarov fiksasyon yönteminin mekanik açıdan değerlendirilmesi.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

BİM 563 Uygulamalı Biyomekanik

(3 0 3)

Kinetiğe giriş. Performans değerlendirmesi. Newton kanunları, atalet, vektörler, momentum. Atalet momentleri, jirasyon yarıçapı, açısal momentum, momentumun korunumu. İş, güç, enerji. Denge ve stabilite. Verimlilik. Akışkan dinamiği. Sportif aktivite ve gereçlerin biyomekanik açıdan analizi ve uygulamalı olarak tasarımı, güvenlik ve yaralanmalara karşı önlemler, şok absorbe etme özelliklerinin değerlendirilmesi, uzuvların giysiler içerisinde işlevlerini en uygun biçimde yapabilmelerinin sağlanması ve fiziksel faaliyetlere mani olmama gibi özelliklerin tasarım açısından değerlendirilmesi.

BİM 564 Biyomekanğin Temelleri

(3 0 3)

Biyomekanığa Giriş: Mekanik, Newton kanunları, Matematik temeller, Birimler. Kuvvet ve Moment: Kuvvet çeşitleri, Kuvvet sistemleri, Kuvvet ve Moment transferleri. Statik: Statik denge denklemleri, serbest cisim diyagramları, vücuttaki eklemlerin statik dengeleri. Katı Cisim Mekaniği: Gerilme-şekil değiştirme kavramları, yük deformasyon eğrileri, Hooke kanunu, plastik deformasyon, tek ve çok desenli gerilme analizleri. Biyolojik Hücrelerin Mekanik Özellikleri: Viskoelastisite, kemik ve mekanik özellikleri, Tendon ve ligaman biyomekaniki. Dinamik: Hız, ivme lineer kinematik, lineer kinetik, iş ve enerji, açısal kinematik ve kinetik, impulse, momentum.

BİM 565 Doku Kas ve İskelet Sistemlerinin Biyomekaniki

(3 0 3)

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. Dokuların karakteristik özellikleri, dokuların viskoelastik davranışının teorileri ve modelleri. Doku mekaniğinin klinik uygulamaları. Biyomekanikle ilgili belli başlı araştırma alanlarıyla çözüm bekleyen problemlerin tanıtılması.

BİM 566 Biyolojik Sistemlerde Taşınım Olayları

(3 0 3)

Momentum Transferi. Viskozite ve Newton Kanunu Süreklilik. Hareket ve Mekanik Enerji Denklikleri. Enerji Transferi: ısı iletkenlik ve Fourier Kanunu. Enerji Denkliği. Kütle Transferi; Difüzyon ve Fick Kanunu. İkili ve Çok Bileşenli Sistemler. Momentum, Enerji ve Kütle Transfer Eşitliklerinin Biyolojik Sistemlere Uygulamaları.

BİM 567 Biyoreoloji

(3 0 3)

Vektör ve Tensör Analizi, Newtonian ve Non-Newtonian Akış. Reolojik Denkliklerin Çıkarılması. Moleküler Viskoelastik Modeller. Biyolojik akışkanların akış Karakteristikleri DeneySEL ve Teorik Yöntemlerle Akış Analizleri. Uygulamalar.

BİYOELEKTRONİK BİLİM DALI

BİM 568 İleri Biyoinformatik

(3 0 3)

Dinamik programlama, skor matrisleri (PAM, BLOSSUM) kullanılarak bölgesel ve global dizi eşleştirilmesi, çoğul dizi eşleştirme algoritmaları, veritabanı tarama algoritmaları (Blast, Fasta), uzaklık matrisleri, soyağacı yapılandırması ve motif belirleme çalışmaları.

BİM 569 Biyomedikal İşaret İşleme

(3 0 3)

Biyoelektrik işaretlerin (EKG, EEG, EMG, vs.) oluşumu ve bunların genel karakteristikleri. Elektriksel, akustik, mekanik ve biyokimyasal kökenli biyolojik işaretler. Z-dönüşümü,

Biyomedikal işaret işleme alanına bazı işaret işleme metotlarının uygulamaları; sayısal işaret işleme, frekans bölgesi analizi, zaman serileri analizi, spektral kestirim, filtreleme. İşaret mertebesi kestirimi, durağan olamayan işaret uygulamalar.

BİM 570 Biyomedikal Sistemlerin Analizi – I (3 0 3)

Sistemlerin analizi ve nümerik metotlara giriş. Sürekli zamanlı işaretler ve sistemler. Sürekli zamanlı süreçler için Fourier analizi. Ayırık zamanlı işaretler ve sistemler. Ayırık zamanlı süreçler için Fourier analizi. Durağan olmayan sistemler ve işaretler. Spektral analiz ve tahmin yöntemleri. İşaret modellemesi. Zaman – frekans gösterim teknikleri. Dalgacık analizi. Gürültülü işaret kestirimi. Sayısal ve adaptif filtreleme algoritmaları. Uygulamalar; biyoelektrik işaretleri işleme, görüntü ve ses işleme.

BİM Biyomedikal Sistemlerin Analizi - II (3 0 3)

Geri beslemeli sistemler. Fizyolojik işaretlerin model tabanlı analizi. Sinir etki potansiyelini modelleme. İskelet kas kasılmalarını modelleme. Miyoelektrik etkinlikleri modelleme. Fizyolojik sistem tanımlama. Kardiyovasküler sistem modelleme. Hastalığa karşı bağışıklık cevabını modelleme.

BİM 572 Biyotıp Ölçüm Cihazları (3 0 3)

Ultrasonik Prensipler ve Uygulamaları. Fiberoptikler ve Uygulamaları. Lazer Teknolojisi. Termografi. Telemetre Radyoizotop Teknikleri. Görme, Dokunma, İşitme, Tatma ve Koku Alma Duyuları ile ilgili Ölçme ve Değerlendirme Cihazları.

BİM 573 Biyomedikal Enstrümantasyon – I (3 0 3)

Enstrümantasyonla ilgili temel kavramlar. Temel dönüştürücüler ve çalışma prensipleri. Biyopotansiyel elektrodlar, sensörler ve transduserler. Biyopotansiyel yükselteçler. Elektrokardiyografi. Fizyolojik basınç ölçümü ile ilgili temel prensipler ve fonokardiyografi. Vücut Sıvılarının Analizi. Kan hacim ve akışı ile ilgili ölçüm teknikleri. Diğer kardiyovasküler ölçümler. Yaşam destek üniteleri: defibrilatörler, kalp pilleri, kalp-akciğer pompaları.

BİM 574 Biyomedikal Enstrümantasyon – II (3 0 3)

Beyin parametrelerinin ölçümünde kullanılan sistemler. Solunum sistemi ile ilgili ölçümler. Solunum tedavi sistemleri ve servo-vantilatörler. Yoğun ve koroner bakım üniteleri. Hastabaşı monitörler. Ameliyathaneler ve elektrocerrahi sistemleri. Klinik laboratuvar ölçüm sistemleri. Hemodiyaliz sistemleri. Lazerlerin tedaviye yönelik uygulama alanları (Önkoşul: BME 314).

BİM 575 Biosensörler (3 0 3)

Tanımlar. 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.

BİM 576 Biyoelektrik Olaylar (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. Karşılıklılık. İleri doğru problemler ve ters problemler. Empedans pletizmografisi. Empedans tomografisi. Sayısal metotlar. Görüntü metodu.

BİM 577 Elektromagnetik Dalgaların Biyolojik Etkileri (3 0 3)

Elektromagnetik dalga kaynakları, yayılımı ve yutulumu. Düşük frekanslı dalgaların insanlarla etkileşimi. Biyolojik dokuların elektromagnetik özellikleri. Elektromagnetik dalgaların hücresel ve moleküler etkileri. Yüksek frekanslı dalgaların insanlarla etkileşimi, indüklenen alanlar ve akımlar. SAR ve ısı etkiler. Tedavide elektromagnetik dalgaların kullanılması ve hipertermiya. Etkileşimi belirleme yöntemleri, ölçüm ve hesaplama düzen ve yöntemleri. Maruz kalma çeşitleri, epidemiolojik çalışmalar, laboratuvar deneyleri, hayvan ve doku deneyleri. Uluslararası standartlar ve uygulamaları.

BİM 578 Biyomedikal Görüntü İşleme (3 0 3)

Medikal görüntüleme yöntemleri: X ışını, radyonüklid, ultrasonik, magnetik rezonans ve biyomagnetik görüntüleme. Görüntü elde etmede kullanılan algoritmalar. Biyomedikal görüntülerin iyileştirilmesi, bölütlenmesi. Biyomedikal görüntülerin sınıflandırılması ve analizi. Görüntü dizileri. Üç boyutlu görüntü işlemede temel kavramlar: Hacimsel görüntü gösterilimi, interpolasyon. Üç boyutta sınır ve nesne etiketleme. Yüzey görüntüleme. Tıpta sanal gerçeklik.

BİM 579 Tıbbi Görüntüleme Sistemleri (3 0 3)

X-ışınlarının üretilmesi. X-ışın spektrumunun ayrıntılı tanıtımı. X-ışın tüpleri. Sayısal çıkartmalı anjiyo ve sayısal radyografinin temel teknikleri. Bilgisayarlı tomografinin temel prensipleri. Nükleer Tıp ve gama kameralar. Pozitron yayılma tomografisi. Manyetik rezonans cihazı. Ultrasonografinin matematiksel temelleri ve tıpta kullanımı. Termal görüntüleme sistemleri. Görüntü dosyalama ve haberleşme sistemleri.

BİM 580 Makina Öğrenmesi ve Genetik Algoritmalar (3 0 3)

Makina öğrenmesi konusunda temel kavramlar. Bilgi gösterim şekilleri. Bilgi gösterimleri arasındaki dönüşümler. İki ve üç boyutta incelenen cisim için öznitelik çıkartma yöntemleri. Kavramları ve işlemleri öğrenme. Makinanın sınıflama ve keşif yoluyla öğrenmesi. Evrim algoritmaları. Genetik algoritmalar: Kopyalama, çaprazlama ve mutasyon. Genetik havuz, uyumluluk fonksiyonu, kodlama ve ölçekleme. Şema teoremi. Yapısal blok hipotezi. Genetik araştırmada kullanılan gelişmiş işlem ve teknikler. Genetik öğrenme. Yapay sinir ağlarının genetik algoritmalarla eğitimi. Sözdizimsel örüntü tanıma.

BİM 581 Yapay Sinir Ağları ile Örüntü Tanıma (3 0 3)

Örüntü tanıma temel kavramlar, öznitelik çıkartma, boyut azaltma, karar fonksiyonları, optimum karar kriterleri, eğitim algoritmaları: ileri ve geri beslemeli öğrenme, eğiticili ve eğiticişiz öğrenme, yapay sinir ağları ile örüntü tanıma, sözdizimsel örüntü ve dilbilgisi kurallarıyla tanıma giriş, istatistiksel örüntü tanıma ile karşılaştırma, bulanık sınıflayıcılar.

BİM 582 Biyoistatistik (3 0 3)

Verilerin sınıflandırılması, tablolar, histogramlar ve grafikler. Merkezi eğilim ölçüleri, ortalamalar, MOD ve Medyan, olasılık kavramı, dağılımlar, Hipotez testleri ve Ki kare testi.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

BİM 588 Bakteriyal ve Viral Aşılar

(3 0 3)

İmmün sistemde korunma mekanizması, aşı çeşitleri, klasik ve biyoteknolojik aşı üretim teknikleri, bakteriyel ve viral aşı geliştirilmesi, aşılarda kontrol testleri

BİM 594 Biyomühendislikte Araştırma, Yayın ve Sunum Teknikleri

(3 0 3)

Özgün değeri yüksek araştırma konusu belirleme; literatür taraması ve temini; Proje hazırlama; Araştırmanın iş-zaman, iş yükü-araştırmacı ve bütçe yönüyle planlanması; Araştırma yöntemleri ve analitik tekniklerin belirlenmesi; Deneysel dizayn tekniklerinin kullanımı; İleri karakterizasyon teknikleri; Nitel ve nicel analizler; Araştırma sonuçlarının yayımlanması için tez, rapor ve makale yazımı; Araştırma sonuçlarının bilimsel toplantılarda sunumu ve etkin sunum teknikleri.