

## **BİL 101 Bilgisayar Yazılımı I**

Bilgisayar temel donanım ve yazılım kavramları. Bellekte veri temsili. Programlaya giriş: Algoritmik çözümlenme, algoritma yapıları. Programlama dilleri. Derleyiciler ve program geliştirme. C/C++ Programlama dili. Program yapısı. Veri türleri. Girdi/Çıktı deyimleri. Aritmetik ve mantıksal-karar işlemleri. Seçme ve döngü yapıları. Fonksiyon yapıları. Standart Kitaplık fonksiyonları. Bir iki boyutlu diziler. Sıralama, arama, matris algoritmaları.

## **BİL 105 Programlama Laboratuvarı I**

BİL 101 Bilgisayar Yazılımı-I dersinde işlenen temel programlama yöntem, kavram ve kuralların pratik uygulama ile pekiştirilmesi için; derste işlenen konularla eşgüdömlü olarak verilen problem örneklerinin bilgisayar başında geliştirilmesi, işletilmesi ve sonuçlarının doğruluğunun irdelenmesini kapsayan deneysel bir laboratuvar çalışmadır.

## **FİZ 103 Mekanik Laboratuvarı**

Bu laboratuvarda, öğrenciler aşağıdaki deneyleri yaparlar. Hız ve ivme, Eğik Atış, Newton Yasaları ve Atwood Makinası, Esnek ve Esnek Olmayan Çarpışma, Dönme Hareketi, Basit Harmonik Salımcı.

## **FİZ 105 Genel Fizik I**

Bu ders kapsamında, Ölçüm, Vektörler, Bir Boyutta Hareket, Düzlemde Hareket, Parçacık Dinamiği, İş ve Enerji, Enerjinin Korunumu, Parçacık Sistemlerinin Dinamiği, Çarpışma, Dönme Kinematiği ve Dönme Dinamiği konuları işlenir.

## **BME 111 Biyomedikal Mühendisliğine Giriş**

Bu ders kapsamında sonunda öğrenciler; Başkent Üniversitesi, Mühendislik fakültesi ve Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, kampüs olanakları, web sayfası kullanımı ve duyuru takibinin izlenmesinin öğrenilmesi, kütüphane ve sosyal tesislerin kullanımı gibi bilgilere sahip olurlar. Bunun yanında bilim ve mühendislik tanımları ile gelişim süreçleri, bu süreçlerle etkileşimle biyomedikal mühendisliğinin doğuşu; tıp, mühendislik ve temel bilimlerle ilişkileri, biyomedikal mühendisliğini oluşturan disiplinler ve çalışma alanları ile ülkemizdeki durumu hakkında bilgi sahibi olurlar. Ayrıca biyomedikal mühendisliğinin ana çalışma konuları arasında yer alan biyomedikal kalibrasyon, tıbbi cihaz ar&ge ve üretim süreci, biyomedikal mühendislikte teknik servis ve tıbbi cihaz satış pazarlama ve aplikasyon alanlarında uzmanlığını kazanmış biyomedikal mühendisleri veya sektör temsilcileri ile biraraya gelerek etkileşimli bilgi aktarımı ile güncel teknik ve gelişmelerden bilgi sahibi olurlar. Klinik Mühendisliği tanım ve çalışma disiplinini öğrenirler. Ülkemizde ve Dünya'da kullanılan modern tıbbi cihaz ve sistemleri grup projesi ile araştırarak bulgularını sunum biçiminde diğer öğrenciler ile paylaşarak sunum ve araştırma becerilerini geliştirirler. Kaynaklara erişimde kütüphane ve akademik bilgi veri tabanlarını kullanmayı öğrenir. Akademik sunum tekniklerini öğrenir ve becerilerini geliştirir.

## **KİM 110 Genel Kimya**

Maddenin yapısı, özellikleri ve ölçülmesi, atom kuramı, kimyasal bileşikler, kimyasal tepkimeler, sulu çözelti tepkimeleri, termokimya, elektrons, kimyasal bağlar, molekül şekilleri, moleküller arası kuvvetler ve sonuçları, çevre kimyası, termodinamik ve elektrokimya konuları işlenir.

## **KİM 116 Genel Kimya Laboratuvarı**

Genel Kimya laboratuvarında kullanılan temel deney alet ve malzemelerinin tanıtımı ve Genel Kimya dersinde teorik olarak okutulan kavramların uygulaması olarak 6 tane deney verilir.

## **MAT 151 Matematiksel Analiz I**

Bu ders birinci sınıf matematiğinin ilk dersidir ve içeriği şu konuları kapsamaktadır: Fonksiyonlar, Limit ve Süreklilik. Türev ve Uygulamaları. Belirli ve Belirsiz integraller, Trigonometrik, Logaritmik, Üstel, Hiperbolik Fonksiyonlar ve Tersleri İntegral Alma Teknikleri. Belirli İntegralin Uygulamaları: Alan, Dönel Hacim ve Dönel Alan, Yay Uzunluğu. Belirsizlikler ve L'Hopital Kuralı. Genelleştirilmiş İntegraller.

## **TÜRK 101 Türk Dili I**

Türk Dili dersi programı öğrencinin ana dilini yeterli ve doğru olarak kullanmasını sağlamak, öğrenciyi bir konu üzerinde etraflıca düşündürebilmek; ona düşündüğünü akılcı, yalın, özgün, etkili bir biçimde yazılı ve sözlü aktarmayı öğretmek; çeşitli kaynaklardan yararlanma, verileri değerlendirme becerisi kazandırabilmek; dinleme, eleştirme, planlı düşünme, düşüncelere saygı duyma ve topluluk karşısında konuşma alışkanlığı verebilmek; başarılı olmada, birikim kazanmada, dinlemenin ve okumanın önemini kavratmak; öğrenciyi iyi bir dinleyici ve okuyucu olmaya yöneltmek amaçlarını içerir.

## **BME112 Biyolojik Bilimlere Giriş**

Bu ders kapsamında; Canlılığın kimyasal temeli, biyomoleküller, hücre yapısı ve organelleri, protein ve nükleik asit sentezi, bakteri ve virüs gelişim mekanizmaları ve insan genetiği konuları anlatılır.

## **BME 114 Biyokimya**

Biyokimya dersinde; öncelikle hidrojen bağı ve önemi, potansiyometrik yöntemler ve pH metre, asitbaz titrasyonları ve mekanizmaları gibi temel konulardan bahsedilir. Devamında, protein, karbohidrat, yağ ve vitaminler, hormonlar, immunolojik bileşenler vs. tanımlanır. Biyokimya I temelindeki konular sonrasında, tıbbi biyokimya laboratuvarında bulunan cihazlar ve yöntemler üzerinde durulur (ELISA, spektrofotometri vs.) biyomedikal mühendisliği - biyokimya disiplinlerini birleştirici örnekler verilir.

## **FİZ 104 Elektrik Laboratuvarı**

Bu ders öğrenciler tarafından laboratuvarında yapılan şu deneyleri içerir: Ohm yasası, Dirençlerin Paralel ve seri Bağlanması, Kirchhoff Yasaları ve Devreler, Eşpotansiyel ve Elektrik Alan

Çizgileri, Ampermetre ve Voltmetre Yapmak, Kondansatörün Yüklenmesi ve Boşalması, Bir Akım Sarmalı İçinde Oluşan Manyetik Alan.

## **FİZ 110 Genel Fizik II**

Genel Fizik II dersinde, Yük ve madde, Elektriksel Alan, Gauss Yasası, Elektriksel Potansiyel, Kapasitörler ve Dielektrikler, Akım ve Direnç, Elektromotor Kuvvet ve Elektrik Devreleri, Manyetik Alan, Amper Yasası, Faraday Yasası konuları işlenir.

## **MAT 152 Matematiksel Analiz II**

Uzayda Vektörler, Doğrular, Düzlemler ve yüzeyler. Çok Değişkenli Fonksiyonlar. Limit ve Süreklilik. Kısmi Türev, Yönlü Türev. Gradyent ve Teğet Düzlemler. Yerel ve Global Maksimum, Minimum ve Lagrange Çarpanları. Optimizasyon. Nümerik ve Kuvvet Serileri. Maclaurin ve Taylor Serileri. Karteziyen, Kutupsal, Silindirik ve Küresel Koordinatlarda çok Katlı İntegraller, Eğrisel İntegraller, Düzlemde Green Teoremi Yüzey İntegralleri, Gauss ve Stokes Teoremleri.

## **TÜRK 102 Türk Dili II**

Türk Dili dersi programı öğrencinin ana dilini yeterli ve doğru olarak kullanmasını sağlamak, öğrenciyi bir konu üzerinde etraflıca düşündürebilmek; ona düşündüğünü akılcı, yalın, özgün, etkili bir biçimde yazılı ve sözlü aktarmayı öğretmek; çeşitli kaynaklardan yararlanma, verileri değerlendirme becerisi kazandırabilmek; dinleme, eleştirme, planlı düşünme, düşüncelere saygı duyma ve topluluk karşısında konuşma alışkanlığı verebilmek; başarılı olmada, birikim kazanmada, dinlemenin ve okumanın önemini kavratmak; öğrenciyi iyi bir dinleyici ve okuyucu olmaya yöneltmek amaçlarını içerir.

## **ATA 201 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi I**

Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi I derslerinde, ana hatları ile Osmanlı Devleti'nin nitelikleri, çöküşünü hazırlayan iç ve dış nedenler, Batılı sanayileşmiş devletlerin 19.yy. da Osmanlı Devletine karşı olan politikaları, ulusal boyutta bir bağımsızlık savaşını zorunlu kılan nedenler ve savaşın gelişimi ayrıntılarıyla anlatılmaktadır.

## **BME 207 Biyomedikal Mühendisliğinde Bilgisayar Uygulamaları**

Bu ders kapsamında; bilgisayarın biyomedikal mühendisliğindeki kullanım alanları anlatılıp ve bu alanlardaki çeşitli uygulamalar yaptırılır. Bu kapsamda; elektronik devre tasarım ve simülasyonlarında kullanılan bilgisayar programları, biyomedikal alanındaki veri yapıları, veri alma (Data Aquisitaion), saklama ve yönetme (Database Management), işleme (nümerik analiz), görselleştirme ve görüntü işleme yöntemlerinin temelleri ile bilgisayar kullanıcı ara yüzü geliştirme, karar destek sistemleri ile ilgili temel kavramlar anlatılıp çeşitli uygulamalar yaptırılır.

## **BME 209 İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi**

Bu ders kapsamında; temel anatomik kavramlar , vücut organizasyonu, natomik ve fizyolojik terimler, dokular ve organ membranlarının temel yapısını,vücudun homeostasis sistemi, derinin

temel yapısı İskelet ve kas sistemlerinin temel yapısı, dolaşım sisteminin temel yapısını, solunum sisteminin temel yapısı, konuları anlatılır.

### **BME 221 Devre Teorisi**

Bu derste, temel devre elemanlarının ve değişkenlerinin tanımı, kullanım yerleri ve analizleri üzerine giriş yapılır. Ohm ve Kirchoff kanunları, Düğüm ve Ağ akımları yöntemleri, Yükselteç, RL, RC, RLC ve Sinüsoidal devreler ve Laplace dönüşümünün devre analizlerinde kullanımı konuları işlenir.

### **BME 242 Biyomalzeme**

Bu ders kapsamında; öncelikle malzeme ile ilgili temel kavramlar verilerek,yapı- özellik-performans ilişkileri üzerinde durulur. Devamında, sırasıyla polimer metal ve seramik biyomalzeme temel bilgileri verilir, malzeme seçim ve tasarımlarındaki kriterler üzerinde durulur. Biyomalzeme yüzey modifikasyonları, yüzey karakterizasyon testleri ve mekanik testler hakkında bilgi verilir. Biyomalzeme ve medikal cihaz tasarımında malzeme seçimleri konuları örnekler üzerinden tartışılır. Kompozit biyomalzeme tanım ve örnekleri ile birlikte nanobiyomalzeme, akıllı biyomalzeme konularında temel seviyede giriş bilgileri verilir.

### **MAT 291 Doğrusal Cebir ve Diferansiyel Denklemler**

Diferansiyel denklemler: tanımlar, geometri. Değişkenlerine ayrılabilen denklemler. Doğrusal diferansiyel denklemler ve uygulamaları. Bernoulli denklemleri. Homojen denklemler. Tam diferansiyel denklemler. Yüksek mertebe doğrusal diferansiyel denklemler. Doğrusal diferansiyel denklem sistemleri. Matrisler ve matrisler cebri. Doğrusal denklem sistemleri. Gauss-Jordan eleme yöntemi. Determinantlar ve uygulamaları. R n uzayında vektörler. Doğrusal bağımlılık/bağımsızlık. Taban ve boyut kavramları. Doğrusal dönüşümler ve matrisler. Matrislerin özdeğerleri ve özvektörleri. Doğrusal diferansiyel denklem sistemlerinin çözüm yöntemleri (Önkoşul: MAT 152).

### **ATA 202 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi II**

Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi II. derslerinde, yeni Türk Devleti'ne çağdaş bir kimlik kazandırma çabaları, Atatürk İlkeleri'nin yanı sıra yeni devletin varoluş felsefesi olan Atatürkçü düşünce sisteminin temel değer, kavram ve kurumları, neden-sonuç ilişkisi içinde ayrıntılarıyla incelenerek günümüze kadar olan siyasi, tarihi olayları, iç ve dış siyasi tarihi olayları, zaman elverdiği ölçüde öğrenciye aktarılmaktadır.

### **BME214 Matematiksel Fizyoloji**

Bu ders kapsamında; sistem kavramı, canlı sistemlerde madde ve enerji taşınım yolları ve yasaları, enerji dönüşümleri, hücrede biyofiziksel olaylar ve aksiyon potansiyellerinin ortaya çıkışı, yayılmasının matematiksel altyapısı, Elektrokardiyografi sinyallerinin ortaya çıkışının matematiksel açıklanması, sistem fizyolojisine giriş ve dolaşım sistemi örneği üzerinden sistem fizyolojisinde matematiksel yöntemler anlatılır.

## **BME216 Elektronik**

Bu derste, Temel katı-hal ilkelerine giriş: pn kesişim, kesişim öngerilimleme, atomik teori, Diyot modelleri ve özellikleri, Diyot uygulamaları, Diyot devreleri, bu devrelerin analiz yöntemleri ve modelleri, Pratik diyot uygulamaları, Çift kutuplu kesişim ransistörleri (BJT), taşıyıcı profilleri, dahili akım modelleri, BJT öngerilimleme devreleri, BJT yükselteçinin analiz ve dizaynı, BJT yükselteçinin durağanlığı, Transistör anahtarlama devreleri, Transistör testleri, FET, JFET ve MOSFET transistörler, bu transistörler için öngerilimleme, devre modelleri, devre analizleri ve devre dizaynları, BJT ve FET devrelerinin birleştirilmesi, konuları anlatılır.

## **BME218 Sayısal Mantık Tasarımı**

Bu ders kapsamında; sayı ve kod sistemleri, Boolean cebri ve mantık kapıları, tümleşik devreler, mantık devresi sadeleştirme yöntemleri, birleşimsel mantık devreleri analizleri ve tasarımları (toplayıcı, çıkarıcı, kodlayıcı, kod çözücü, çoğullayıcı vb.), senkron ve asenkron ardışıl mantık devresi analiz ve tasarımları, sayıcılar ve kaydediciler, temel bilgisayar yapısı, hafızalar ve hafız organizasyonu, programlanabilir mantık devreleri, temel analog ve sayısal sistem bağdaştırma elemanları konuları işlenmektedir.

## **SOS 203 Ekonomi**

Temel kavramlar, gözlenmesi ve açıklaması, arz ve talep modeli, esneklik ve kullanım alanları, talep eğrisi ve tüketici davranışları, arz eğrisi ve firma davranışları, bireylerin piyasalarda etkileşimi, firmalar ve endüstrilerin zaman içindeki değişimi, tekelleşme, ürün farklılaştırması, tekelleşme rekabet ve oligopol, anti-tekelleşme politikalar ve düzenleme, emek piyasaları, vergiler, transferler ve gelir dağılımı.

## **BME313 Biyomekanik**

Bu ders kapsamında; mühendislik mekaniğinin insan kas-iskelet sistemine uygulanma yöntemleri, okuların 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 işlenmektedir.

## **BME315 Medikal Elektronik**

Medikal Elektronik dersinde; yükselteçlerin (BJT, FET ve MOSFET) alçak ve yüksek frekans cevapları, işlemsel yükselteçler, işlemsel yükselteçler kullanılarak yapılan aktif süzgeçler ve bunların frekans cevapları, A, B, C sınıfı güç yükselteçler, osilatörler, gerilim düzenleyici devreler ve bunların medikal alanındaki uygulamaları anlatılır.

## **BME317 Biyomedikal Enstrümantasyona Giriş**

Biyomedikal Enstrümantasyon dersi, enstrümantasyonla ilgili temel kavramlara giriş yapar. Temel elektriksel güvenlik bilgileri verilir. Temel ölçme, standart ve birimler üzerinde durulduktan sonra temel işaret ve gürültü kavramları verilerek, biyoelektrik potansiyellerin oluşumu anlatılır. Daha sonra Elektrotlar ve dönüştürücüler, Biyomedikal yükselteçler,

Elektrokardiyografi, Fizyolojik basınç ölçümü ile ilgili temel prensipler ve devrelerine ait konular işlenir.

### **BME319 Mikrodenetleyiciler**

Mikroişlemciler, mikroişlemci tabanlı sistemler ve mikrodenetleyiciler temel kavramları incelenir. Yaygın bir mikrodenetleyici ile devre tasarımı temelleri ve yüksek düzey bir programlama dili işlenir. Mikrodenetleyicilerin temel ve çevresel birimleri uygulamalı olarak gösterilir. Mikrodenetleyici ile tasarım, derleme ve programlama konuları anlatılır. Bilgisayar simülasyonları ve gerçek tasarımlar üzerinde temel uygulamalar gerçekleştirilir.

### **BME327 Biyomedikal Enstrümantasyon Laboratuvarı**

Ders tamamen Biyomedikal Enstrümantasyon'a yönelik bir Laboratuvar şeklindedir. Bu laboratuvar kapsamında: Elektriksel güvenlik, Biyomedikalde temel fiziksel ölçümler ve bu ölçümlere ait dönüştürücüler ile bazı elektrofizyolojik ölçüm ve ölçüm sistemleri, bu sistemler ile veri toplanması gösterilir, bunlara ait deneyler yaptırılır.

### **BME 300 Staj I**

BME 300 stajı, öğrencilerimizin hastanelerde bulunan elektrofizyoloji, klinik laboratuvar, tıbbi görüntüleme vb. birimlerde bulunan tıbbi cihaz ve sistemlerin işlevleri ve çalışma prensipleri, bu cihazların kullanımı, kullanım sırasında çıkabilecek problemler, bu cihazlara uygulanan teknik bakım ve onarım çalışmaları, ayrıca hastane ve tıbbi cihaz bakım onarım merkezlerinin organizasyonu ve çalışması hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu şekilde Biyomedikal Mühendisi olarak yapabilecekleri görevler hakkında yerinde gözlem ve inceleme yapmalarını sağlamaktır.

### **BME 322 Tıbbi Görüntüleme Sistemleri I**

Bu ders kapsamında, temel radyasyon ve radyoaktivite kavramları, radyoaktif bozunumlar ve yarı ömür hesaplamaları, radyasyon dozu ve birimleri, X-ışınlarının oluşumu, radyasyonun madde ile etkileşmesi, radyasyon ölçüm sistemleri, radyasyonun biyolojik etkileri, zararları ve radyasyondan korunma konuları, tıbbi görüntüleme sistemlerinin çeşitleri, özellikleri, kullanım yerleri ve temel çalışma prensipleri, konvansiyonel X-ışın sistemleri, sayısal radyografi (DR-Direct Radiography, CR-Computed Radiography), floroskopi ve anjiyografi sistemleri, bilgisayarlı tomografi, konuları anlatılır.

### **BME 331 Sinyaller ve Sistemler**

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 zaman sinyalleri için Fourier dönüşümleri, konuları anlatılır.

## **BME 336 Tıbbi Sistem Tasarımı ve Proje Yönetimi**

Mühendislik tasarımı (Problem tanımı, Yaratıcılık, Fikir seçimi, Somutlaştırma, Modelleme, Tasarım yönetimi, Bilgi toplanması), Proje yönetimi (Kapsam Yönetimi, Zaman Yönetimi, İnsan Kaynakları Yönetimi, Maliyet Yönetimi, vb.) ve proje yönetiminde kullanılan bilgi sistemleri hakkında genel bilgi verildikten sonra, Tıbbi cihaz, malzeme, görüntüleme sistemlerine ait genel tasarım ilkeleri anlatılır. Bunlara ilave olarak vaka çalışması şeklinde, seçilen bir tıbbi cihazın proje yönetimi ve tasarımı üzerinde durulur.

## **SOS 335 Sağlık Kurumları İşletmeciliği**

Sağlık Kurumları, sağlık kurumlarında planlama, örgütlenme, yürütme ve denetim fonksiyonları, hastane yönetimi ve kalite, sağlık kurumlarında teknoloji yönetimi (şartneler, satınalma, koruyucu bakım ve işletmecilik) konuları işlenir.

## **BME 355 Bilgisayar Destekli Tasarım**

Bu ders, teknik resim konusunda temel bilgilerin kazandırılması amaçlar, teorik anlatım ve uygulamalı çizimle birlikte çizim ekipmanları hakkında bilgi verir. Ayrıca teknik resim çiziminin Biyomedikal Mühendisliği'nde kullanımını örnekler üzerinden açıklayarak, bilgisayar destekli araçların kullanımı konusunda bilgi verir.

## **BME 400 Staj II**

İleri teknoloji tıbbi, cihaz, sarf malzeme ve sistemlerin üretilmesi, yönetilmesi, verimli kullanılması modern sağlık hizmetlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. BME 400 stajı, hızla gelişen ve değişen biyomedikal teknolojiler alanında tasarımların, araştırma - geliştirme çalışmalarının, üretim sürecinin, tıbbi cihaz ve sistemlerin teknik servis yönetimlerinin, projelendirme çalışmalarının, işletme organizasyonu ve yönetimlerinin incelendiği bir stajdır.

## **BME 428 Biyomedikal İşaret İşleme I**

Biyomedikal İşaret İşleme I; Sinyaller ve sistemler, sinyallerin sınıflandırılması, ayırık-zamanlı sinyaller ve sistemler, ayırık-zamanlı doğrusal zamanla değişmeyen (LTI-Linear Time Invariant) sistemler, z-dönüşümü ve LTI sistem çözümlemesi, ters z-dönüşümü, sürekli zamanlı sinyallerin frekans çözümlemesi, ayırık zamanlı sinyallerin frekans çözümlemesi ve Fourier dönüşümü özellikleri, LTI sistemlerin frekans bölgesi analizi ve frekans tepkisi konuları anlatılır.

## **BME 406 Biyoistatistik**

İstatistiksel yöntemlerin sağlık alanına uygulanması olan biyoistatistik dersinde, öğrencilere istatistiksel düşünme yeteneğinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu ders kapsamında, herhangi bir yöntemle toplanmış verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi ve sonuçların yorumlanması üzerinde durulmaktadır. Teorik anlatımla birlikte istatistik yazılım programı olan SPSS ile uygulamalar yapılır.

## **BME 408 Sayısal Analiz ve Algoritmalar**

Bu ders kapsamında; doğrusal cebirsel denklemlerin çözümü, mühendislikte optimizasyon problemleri uygulamaları, fourier yaklaşması ve hızlı fourier dönüşümü algoritması, sayısal türev ve sayısal integral alma yöntemleri, adi ve kısmi diferansiyel denklemler ve öğrenilen yöntemlerin ve algoritmaların Biyomedikal mühendisliği problemlerinde uygulanması anlatılır.

## **BME 410 Biyoteknoloji**

Bu ders kapsamında; 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 konuları işlenir.

## **BME 418 Mikroskopik Görüntülemeye Giriş**

Mikroskopik görüntüleme dersinde mikroskopların optik ve elektronik tasarımları ile ileri ve yeni mikro/nano görüntüleme tekniklerinin biyomedikal alanlara uygulamaları anlatılır.

## **BME 420 Tıbbi Bilişim**

Bu ders kapsamında tıbbi bilişim ve temel uygulamaları, veri işleme yöntemleri, veri tabanı uygulamaları, bilgi teknolojilerinin sağlık alanında kullanımının kısıtları ve faydaları, tıbbi veriler ve tıbbi kayıtlar, tıbbi veri kodlama ve sınıflandırması, tıbbi standartlar, karar ve tanı destek sistemleri teletıp ve internet uygulamaları konularında bilgi verilir.

## **BME425 Fizyolojik Kontrol Sistemleri**

Bu ders kapsamında; fizyolojik sistemlerin matematiksel modellerinin elde edilmesi, doğrusal kontrol sistemi olarak transfer fonksiyonlarının çıkarılması, statik, zaman düzlemi ve frekans düzlemi analizlerinin gerçekleştirilmesi ve kararlılık analizlerinin yapılması konuları anlatılır.

## **BME 430 Genetik Teknolojisi**

Genetiğin kimyası, genom yapıları, genom kopyalama, ifadenmesi ve kontrolü nükleik asit ve protein izolasyonu, spektrofotometri ve elektroforez temelli analiz yöntemleri, blotlama, hibridizasyon ve özgül moleküler tanımlama, moleküler klonlama kapsamında PZR, modifikasyon enzimleri ve vektörler, hücrelere gen aktarımı ve tarama, insan genetiği, mutasyonlar ve gen tedavisi, DNA dizi analizi teknolojileri, omik teknolojileri ve mikroarrayler, GDO kavramı konuları anlatılır.

## **BME 433 Klinik Mühendisliği**

Bu ders kapsamında; biyomedikal mühendislerinin hastanelerdeki klinik mühendisliği birimlerin görev ve sorumlulukları ve bunları ne şekilde yerine getirecekleri anlatılır. Bu kapsamda; hastanelerdeki tıbbi cihazların satın alınması ve idamesi sürecinde karşılaşılabilecekleri; tıbbi cihaz standartları, şartname hazırlanma, cihaz kabulü ve muayenesi ile ilgili prosedürler, klinik mühendisliği biriminin organizasyonu, bakım-onarım-kalibrasyon planlamaları ve



faaliyetleri, stok yönetimi, klinik ortamlardaki hasta, çalışan ve tıbbi cihaz güvenliği ile ilgili konular anlatılır.

### **BME435 Biyomedikal Mühendisliğinde Seçme Konular I**

Bu ders kapsamında; Hastane güç sistemleri, kompanzasyon, hastane genelinde, ameliyathanelerde ve yoğun bakım alanlarında topraklama yöntemleri. Hastanelerde elektriksel izolasyon ve elektriksel güvenlik. IEC 60364-7-710 standardının grup 2 odalarda uygulama yöntemleri. Tıbbi alanlarda özel tesisat kuralları, koruma yöntemleri. CE standardının tıbbi cihazlarda uygulama yöntemleri. Eş potansiyel kavramı, kesintisiz güç kaynakları, ESD ve elektriksel yükler anlatılmaktadır.

### **BME 437 Biyomedikal Enstrumantasyon II**

BME314 dersinin devamı niteliğinde olan Biyomedikal Enstrumantasyon-II dersi; Kan akışı ve ölçümleri, insan sinir sistemi, beyin parametrelerinin ölçümünde kullanılan sistemler ve ölçümleri, solunum sistemi ile ilgili ölçümler, klinik laboratuvar ölçüm sistemleri, yoğun ve koroner bakım üniteleri, ameliyathaneler, biyoteleometri, tıbbi ultrasonik sistemler, elektro-cerrahi sistemleri, tıpta lazerin kullanımı konuları işlenir.

### **BME440 Biyomedikal Mühendisliğinde Seçme Konular II**

Bu ders kapsamında; Hastane güç sistemleri, kompanzasyon, hastane genelinde, ameliyathanelerde ve yoğun bakım alanlarında topraklama yöntemleri. Hastanelerde elektriksel izolasyon ve elektriksel güvenlik. IEC 60364-7-710 standardının grup 2 odalarda uygulama yöntemleri. Tıbbi alanlarda özel tesisat kuralları, koruma yöntemleri. CE standardının tıbbi cihazlarda uygulama yöntemleri. Eş potansiyel kavramı, kesintisiz güç kaynakları, ESD ve elektriksel yükler anlatılmaktadır.

### **BME 449 Mikrodenetleyici Uygulamaları**

Bu derste yüksek seviye bir gömülü yazılım geliştirme ortamı kullanılarak çeşitli sensörler ve kontrol elemanlarıyla temel gömülü tasarım uygulamaları anlatılır. Mikrodenetleyici kontrolü, likit kristal ekran çalıştırma, sensör veri alışverişi (analog ve sayısal) ve kontrolü, ışık ve düğme kontrolü, motor kontrolü ve bilgisayarla veri alışverişi içeren bir örnek uygulama ile gömülü yazılım geliştirme ortamı ve yüksek seviye programlama dili kavranmaktadır. Ayrıca ders kapsamında öğrenciler örnek uygulama için kart tasarımı, basımı, elektronik elemanların montajı ve gömülü yazılımın tasarlanması adımlarını gerçekleştirirler.

### **BME 450 Üretim Teknolojileri**

Bu ders kapsamında; daha çok biyomedikal cihaz ve malzeme üretimi sırasında kullanılan üretim teknolojileri üzerinde durulacaktır. Metal, cam, seramik, plastik, kompozit, kauçuk malzemelerin işleme ve üretim süreçlerinde kullanılan teknik ve imalat teknolojileri anlatılır.

### **BME454 Mikro Akışkanlar Ve Biyomedikal Uygulamaları**

Mikroakışkan cihaz üretim teknolojisi ve bu cihazların biyomedikal alanda kullanımı bu dersin kapsamıdır. Mikro ölçekleme teknolojisi ve mikro akışkan cihaz üretiminde kullanılması ile

derse giriş yapılır. Mikroakışkan cihaz yapımında kullanılan yöntemler, araçlar ve ölçüm aletleri incelenir. Litografi yöntemleri tartışılır ve uygulanabilecek bir yöntem için deneysel çalışma gerçekleştirilir. Mikro kanallarda sıvı akışı ve sıvı akışının kontrolü incelenir. Tıpta mikroakışkanların kullanımını anlatılır.

### **BME 480 Çeviriciler ve Biyomedikal Uygulamaları**

Çeviriciler ve Biyomedikal Uygulamaları dersi: Temel dönüştürücü ve sensör yapıları ile bunların temel karakteristikleri, Yoğun kullanılan çeviriciler ile daha yeni bazı dönüştürücülerin (hall etkisi, piezoelektrik etki, piroelektrik etki vb.) prensipleri, Elektrokimyasal çeviriciler, bütün bu çeviricilere ait temel devreler ve bazı özel biyomedikal uygulamaları ile ilgili konuları işler.

### **BME481 Biyomedikal Görüntü İşleme**

Bu derse sayısal sinyal işlemenin temellerinin biyomedikal görüntülere uygulamaları incelenir. Öncelikle iki boyutlu sinyal işleme ve sayısal görüntü oluşturma konularıyla derse giriş yapılır, devamında görüntü işleme tekniklerinden filtreleme, bölütleme ve kenar algılama gösterilir son olarak öğrenilen tekniklerin tıbbi görüntülere uygulamaları gerçekleştirilir. Ayrıca bilgisayar destekli görüntü işleme teknikleri ve algoritmaları da bu dersin konusudur.

### **BME 483 Kardiyovasküler Enstrümantasyon**

Kalp ve damar sistemindeki patolojiler kan akışını etkilemektedir. Uygun kan akışı kardiyovasküler perfüzyonla hemotaziyi sağlamaktadır.Kan pompalanmasını etkileyen hastalıklar ve damar yollarındaki daralmalar, damar çatlama, kalp ritmi vb. etkilerin perfüzyona etkisi canlandırmalar , kalp pompaları ve boru sistemleri ile uygulanarak incelenecektir. Kalp ve damar sistemindeki minimal invaziv teşhis ve tedavi yöntemleri derste işlenecektir.

### **BME 495 Bitirme Projesi I**

Bu ders öğrencilerin mezun olmadan önce Biyomedikal Mühendisliği ile ilgili bir konuda kaynak araştırması, kavram geliştirme, analiz, tasarım, deney, test, sonuç tartışma vb. bilimsel araştırma geliştirme aşamalarını deneyimlediği bireysel veya takım çalışması şeklinde gerçekleştirdiği proje çalışmasını kapsar. Bu proje çalışması bir ürün geliştirme, ürünün bir parçasını geliştirme, bilimsel bir araştırma projesi, bilimsel bir araştırma projesinin bir kısmı, benzetim çalışması, modelleme çalışması vb. olabilir. Proje çalışmasında proje yönetim planı, kaynak araştırması, proje tasarımı ve sonuçların tartışılması olmalıdır, öğrenciler projeleri sunulmalı ve raporlanmalıdır. Dönemlik bitirme projeleri bağımsız olabileceği gibi ardışık çalışmalar şeklinde de olabilir. Ardışık proje ise projenin devamı BME 496 Bitirme Projesi II dersi ile devam eder.

### **BME496 Bitirme Projesi II**

Bu ders öğrencilerin mezun olmadan önce Biyomedikal Mühendisliği ile ilgili bir konuda kaynak araştırması, kavram geliştirme, analiz, tasarım, deney, test, sonuç tartışma vb. bilimsel araştırma geliştirme aşamalarını deneyimlediği bireysel veya takım çalışması şeklinde gerçekleştirdiği proje çalışmasını kapsar. Bu proje çalışması bir ürün geliştirme, ürünün bir

parçasını geliştirme, bilimsel bir araştırma projesi, bilimsel bir araştırma projesinin bir kısmı, benzetim çalışması, modelleme çalışması vb. olabilir. Proje çalışmasında proje yönetim planı, kaynak araştırması, proje tasarımı ve sonuçların tartışılması olmalıdır, öğrenciler projeleri sunulmalı ve raporlanmalıdır. Dönemlik bitirme projeleri bağımsız olabileceği gibi ardışık çalışmalar şeklinde de olabilir. Ardışık proje ise BME 495 Bitirme Projesi I dersi ile başlayan proje bu ders sonunda tamamlanmalıdır.

### **SOS 406 İş Hukuku ve Etik**

Bu ders kapsamında öğrenciler; Hukuk kavramı ve iş hukuku konusunu öğrenir. Hukuk ve iş hukukunun tarihsel gelişimi öğrenir. İş hukuku kavramlarından yola çıkarak iş sözleşmesi, işçi-işveren sözleşmesi, proje sözleşmesi gibi kavramlar hakkında bilgi sahibi olur. Mühendislik ile ilgili etik ve hukuk kurallarını & yöntemlerini öğrenir. İşçi ve işveren arasındaki hak ve borçlar ile bunların hukuki yönetimleri hakkında bilgi sahibi olur. İşçi çalışma süresi, hakları ve işçi hukuku hakkında kanun ve standartları öğrenir. İş sağlığı, iş güvenliği, işçi güvenliği ve uygulamaları konularında bilgi sahibi olur. Teknik ve mühendislik işlerinde mühendislik etiği ve uygulamaları hakkında bilgi sahibi olur. İş sözleşmesi, iş tanıtımı, hak ve borçlar, grev ve lokavt kavramlarını öğrenir. Sendikacılık hakkında bilgi sahibi olur.

### **BME 428 Biyomedikal İşaret İşleme I**

Biyomedikal İşaret İşleme I; Sinyaller ve sistemler, sinyallerin sınıflandırılması, ayrık-zamanlı sinyaller ve sistemler, ayrık-zamanlı doğrusal zamanla değişmeyen (LTI-Linear Time Invariant) sistemler, z-dönüşümü ve LTI sistem çözümlenmesi, ters z-dönüşümü, sürekli zamanlı sinyallerin frekans çözümlenmesi, ayrık zamanlı sinyallerin frekans çözümlenmesi ve Fourier dönüşümü özellikleri, LTI sistemlerin frekans bölgesi analizi ve frekans tepkisi konuları anlatılır.

### **BME 329 Elektromanyetik Teori**

Bu derste elektrik ve manyetik kavramlarının fiziksel özellikleri matematiksel ifadeler ile açıklanır. Maxwell denklemleri ve ilgili kanunlar dersin konusudur. Elektrik ve manyetiğin fiziksel özellikleri, matematiksel olarak vektörler ve vektörler arası işlemler ile ifade edildiği için bu konularda dersin kapsamındadır. Elektromanyetiğin biyomedikal alana uyarlaması olan biyoelektromanyetik konusuna da giriş yapılır.

### **BME 412 Tıbbi Görüntüleme Sistemleri II**

Bu ders kapsamında, nükleer tıp ve radyoloji, radyonüklid görüntü oluşturma, gama kameralar ve çalışma prensipleri, bilgisayarlı tek foton emisyon tomografisi (spect), pozitron emisyon tomografisi (pet), PET/CT, manyetik rezonans (MR) görüntülemenin fiziksel temelleri ve sistemin çalışma prensipleri, MR görüntülerinin oluşturulması, ultrasonografinin matematiksel temelleri ve tıpta kullanımı ve termal görüntüleme sistemleri konuları anlatılır.

### **BME 429 Biyomedikal İşaret İşleme II**

Biyomedikal İşaret İşleme II; Laplace ve z dönüşümün tekrarı, geri-beslemeli sistemlere giriş ve analizi, biyoelektrik işaretler, bağlı ve beraber değişen işlemler, artefakt giderme için süzme, uygulamada kullanılan değişik süzgeçler, biyomedikal işaretlerden önemli parametre

belirlenmesi, EEG, ECG ve PCG parametre tespiti uygulamaları, dalga şekli ve karmaşıklığına giriş, dalga şekli ve karmaşıklığı analizlerinde kullanılan yaklaşımlar, frekans karakterizasyonu, PSD hesaplama yöntemleri ve uygulamaları, kısa- zamanlı Fourier Dönüşümü ve Spektrogram konuları anlatılır.

### **BME 460 Akışkanlar Mekaniği**

Bu ders kapsamında; öncelikle akışkanlar Mekaniği ile ilgili temel kavramlar verilerek, sıvıların özellikleri, hidrostatik, akışkanların kinematiki ve akış tipleri konuları öğretilir. Devamında, biyomedikal mühendisliğinde akışkanlar mekaniği kavramına giriş yapılarak Newtonyen ve Newtonyen olmayan akışkanların reolojisi. Homojen ve heterojen reaksiyon sistemlerinde difüzyon ve biyouygulama içerikli sorunların çözümlerinde kullanımı üzerinde durulur.

### **BME 465 Nanoteknolojiye giriş**

Bu ders kapsamında, nanoteknoloji tanımını öğrenir. Nano yapılandırma yöntemleri ve testlerini öğrenir, biyomedikal mühendisliğinde nanoteknolojik uygulamalar hakkında bilgi sahibi olur, nanoyapılandırma ve cihaz teknolojileri arasındaki bağlantıları öğrenir.

### **BME 482 Biyomedikal Optik**

Biyomedikal Optik dersinde, temel optik kavramlar, ışığın kırılımına ve yansımaya dayalı optik tespit/görüntüleme teknikleri ve biomedikal cihazlarda kullanılan optik tasarımlar anlatılır.

### **BME 452 Biyoyumluluk ve karakterizasyon teknikleri**

### **SOS 302 Yatırım Planlaması**

### **SOS 404 İşletme**

### **SOS 413 Pazarlama Yöntemleri**

### **SOS 421 Toplam Kalite Yönetimi**