**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ**

**TÜRKÇE TEZLİ/TEZSİZ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**DERS İÇERİKLERİ**

**BİL501- Araştırma Yöntemleri ve Bilimsel Etik**

Bilimsel Araştırma, Bilimsel Araştırma Yöntemlerinin Safhaları, Bilim Etiği konuları işlenecek olup, Tez Yazım Kurallarına uygun akademik çalışma yeterliliğine yönelik içerik haftalık akışta detaylandırılmıştır.

**BİL502 Seminer**

Seminer dersi Bilgisayar Mühendisliği alanında bölüm içindeki öğretim üyelerinden veya dışarıdan gelen konuşmacıların yeni araştırma sonuçlarını sunmalarını hedeflemektedir.

**BİL504- Ayrık Yapılar**

Bilgisayar bilimi ve mühendisliğine yönelik ayrık matematiğe etkileşimli bir giriş sunar. Konu kapsamı üçe ayrılır: Matematiğin temel kavramları: Tanımlar, ispatlar, kümeler, fonksiyonlar, ilişkiler, Ayrık yapılar: grafikler, durum makineleri, modüler aritmetik, sayma ve Ayrık olasılık teorisi.

**BİL505- Algoritmalar ve Programlama**

Algoritma tasarımı; akış diyagramları, girdi-çıktı kavramları, döngüler, karar yapıları, karar verme ve döngüsel problemlere uygun algoritmaların geliştirilmesi; fonksiyon kullanarak uygun çözün algoritmalarının oluşturulması; tek ve çift boyutlu diziler kullanarak uygun çözüm algoritmalarının geliştirilmesi; oluşturulan algoritmaların Bilgisayar Cebir Sistemlerinde kodlanması ve uygulamaları.

**BİL506- Veri Yapıları ve Algoritmalar**

Algoritmalarda temel kavramlar, algoritma analizi, listeler, yığın, kuyruk, ağaçlar, Graflar ve Temelleri, arama ve sıralama algoritmaları.

**BİL507- Bilgisayar İletişimleri**

Yerel ve geniş alan ağ mimarileri, protokolleri, hizmetleri ve uygulamaları; Fiziksel veri iletimi, güvenilir ve güvenilmez iletişim protokollerinin unsurları; Benzer ve farklı özelliklere sahip makineler arasında bilgi aktarımı; İletişim hizmetlerinin donanım ve işletim sistemine nasıl uyduğu.

**BİL508- İşletim Sistemi Tasarımı**

İşletim sistemleri kavramlarına giriş, süreç yönetimi, bellek yönetimi, sanal bellek, giriş-çıkış ve cihaz yönetimi, dosya yönetimi ve dosya sistemleri, iş planlaması, kilitlenmeler, kesinti yapıları, işletim sistemlerinin vaka çalışmaları.

**BİL509– Bilgisayar Yapıları**

İkili sayılar, Sayısal sinyaller, Mantık Kapıları, Flip Floplar, Temel Aritmetik Devreler, Bilgisayarların Temel Yapısı, Donanım ve Yazılımın Hiyerarşik Katmanları, Makine Komutları ve Programları, ARM komutları, Giriş / Çıkış Organizasyonu, Bellek Sistemi, Aritmetik Mantık Birimleri, Ardışık Komut Sıralama

**BİL511- İleri Algoritmalar**

Algoritma tasarım yöntemleri, greedy algoritmalar, bol ve fethet yöntemi, dinamik programlama, çizge algoritmaları, NP-Tamlık, paralel algoritmalar, dağıtık algoritmalar

**BİL512- İleri Veritabanı Tasarımı**

Veri tabanı Sistemleri kavramları ve mimarisi, UML, EER ve XML'DE kullanılan kavramlar, kavramsal modellerin bir ilişkiye dönüşümü. 4NF'ye kadar normalleşme özellikleri, görünümler, bütünlük kısıtlamalarının uygulanması, Merkezi, merkezi olmayan ve dağıtılmış veri tabanları, işlem işleme. Eşzamanlılık ve kurtarma. Sorgu optimizasyonu. Gelişmiş ve gömülü SQL. Tetikleyiciler ve saklı yordamlar, istemci ve sunucu tarafı uygulamalarında farklı mimarileri kullanma sorunu, verimli depolama, erişme, güvence ve veri kurtarma teknikleri, ilişkisel, karma ve nesne yönelimli veri tabanlarında gelişmiş yapıların uygulanması.

**BİL513- İleri Bilgisayar Ağları**

Bilgisayar ağ protokolleri, veri bağlantı katmanı, ağ katmanı, transport katmanı, soket programlama, UNIX ağ programlama, Python ile ağ programlama, telsiz ağlar, ağ güvenliği

**BİL514- Yapay Zeka ve Uygulamaları**

Yapay zeka (AI), bir bilgisayarda zeki insan davranışlarını nasıl gerçekleştireceğini inceleyen bir araştırma alanıdır. AI'nın nihai amacı, özerk olarak öğrenebilecek, planlayabilecek ve çözebilecek bir bilgisayar yapmaktır. AI'daki ana araştırma konuları arasında problem çözme, tümevarım, planlama, doğal dil anlayışı, uzman sistemler, görme ve robotik konular ele alınacaktır.

**BİL515- Veri Madenciliğinde İleri Konular**

Bu ders ileri veri madenciliği algoritmalarını ve tekniklerini vurgular. Konular şunlardır: özellik seçimi, yüksek boyutlu indeksleme ve örüntü keşfi, veri madenciliğinin disiplinlerarası uygulamaları; web ve metin veri madenciliği, e-ticaret, güvenlik analizi ve ekonomik verilerin veri madenciliği.

**BİL516- İleri Yazılım Mühendisliği**

Bu dersin amacı, öğrencilerin, UML kullanarak nesneye yönelik teknolojiyle, geliştirme sürecinde rehberlik ederek sıfırdan başlayarak bir yazılım sisteminin nasıl geliştirileceğini anlamalarına yardımcı olmaktır. Ders, öğrencilere farklı yazılım süreç modelleri, proje yönetimi, yazılım gereksinimleri mühendislik süreci, sistem analizi ve tasarımı problem çözme faaliyeti, analiz ve tasarımın temel unsurları ve sistem geliştirme yaşam döngüsü içindeki analiz ve tasarım aşamalarının yeri gibi konularda yardımcı olacaktır.

**BİL517- Sistem Bilimi ve Mühendisliği**

Sistem Bilimi ve Mühendisliği, öğrencileri sistemin bir bütün olarak etkili çalışmasını sağlayan sistem tasarımı konularını ele almaya hazırlar. Çoğu sistemin mekanik, elektriksel ve diğer yönleri vardır. Bu sistemler genellikle bir veya daha fazla bilgisayarı içerir. Bir sistemin bu yönlerinin ayrıntılı tasarımı ve analizi için genellikle mekanik, elektrik veya bilgisayar mühendisliği uzmanına başvururuz. Sistem mühendisinin uzmanlığı, sistemin parçalarını etkili bir bütüne entegre etmektir. Bu parçalar tipik olarak mekanik, elektriksel veya bilgisayar değil, doğası gereği işlevseldir; bu nedenle, genellikle diğerlerinden daha çok sistem mühendisliği uzmanlığına aittirler.

**BİL518- İstatistiksel Analiz Yöntemleri ve Uygulamaları**

Ders, bir problemin istatistiksel dile nasıl formüle edileceği, istatistiksel bir modelin nasıl inşa edileceği, verilerin nasıl analiz edileceği ve sonuçların nasıl doğrulanacağı hakkında fikir vermektedir. Ders kapsamında regresyon yöntemleri, varyans analizi, deney tasarımı, lojistik regresyon, [yaşam çözümlemesi](https://tureng.com/tr/turkce-ingilizce/ya%C5%9Fam%20%C3%A7%C3%B6z%C3%BCmlemesi) ve basit zaman serisi analizi ele alınır.

**BİL519-Veri ve Ağ Güvenliği**

Bu dersin içeriği: gizlilik, bütünlük, orijinallik, uygunluk, güvenlik tehditleri ve ağ tabanlı saldırılar, kriptografi uygulamaları, kimlik doğrulama, erişim kontrolü, izinsiz giriş tespiti ve yanıtlama, güvenlik protokolleri gibi veri güvenliği ve ağ güvenliği kavramlarıdır.

**BİL520- İleri Makine Öğrenmesi**

Ders, çeşitli açılardan makine öğrenmesi için teori ve pratik algoritmaları kapsar. Konular şunlardır: denetimli öğrenme (Bayesian ağları, karar ağacı öğrenmesi, Destek Vektör Makineleri), istatistiksel öğrenme yöntemleri, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme.

**BİL521–Doğal Dil İşleme**

Ders, dil modellemesi, etiketleme, ayrıştırma ve kelime-anlam belirsizliği için temel NLP tekniklerini tanıtacaktır. Makine çevirisi, soru cevaplama, özetleme ve resim yazısı oluşturma gibi uygulamaları da tartışılacaktır. Yapay Sinir Ağları, Bayesian ağları ve Gizli Markov Modelleri dahil olmak üzere NLP'de kullanılan makine öğrenme yöntemlerini incelenecektir.

**BİL522– Sayısal Görüntü İşleme**

Bu ders sayısal görüntü işlemenin temel kavramlarını ve metodolojilerini tanıtmaktadır. Kapsanan konular arasında görüntü geliştirme, yüksek boyutlu spektral analiz, mekansal ve frekans bölgesi doğrusal görüntü filtreleme, doğrusal olmayan görüntü filtreleme, ikili görüntü işleme, kenar algılama, görüntü segmentasyonu, özellik çıkarımı ve dijital video işlemenin temelleri bulunur.

**BİL523- Bilgisayar Mühendisliğinde Özel Konular**

Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği ile ilgili bir konu seçilir ve bu konuyla ilgili bilimsel araştırma yapılır. Bu dersin içeriği kapsamında; konu hakkında araştırma yapabilmek için gereken literatür bulma, veri toplama, verileri değerlendirme ve rapor yazma tekniklerini anlatılmaktır.

**BİL524- İnsan- Bilgisayar Etkileşimi**

Bu ders, yeni nesil kullanıcı arayüzlerine ve temel metodolojilere genel bir bakış sağlar. Ana konular HCI kavramları ve geçmişi, giriş cihazları ve etkileşim teknikleri, bilgi aletleri, kullanıcı arayüzü tasarım paradigmaları, 3D kullanıcı arayüzleri, adaptif arayüzleri, kullanıcı modelleme, konuşma tanıma ve konuşma arayüzleri, giyilebilir bilgisayarlar, multimodal arayüzleri ve algısal arayüzleri bir inceleme içerir.

**BİL525- Yapay Sinir Ağları**

Yapay Sinir Ağları, beyin öğrenme yeteneklerinden esinlenen öğrenme algoritmalarını kullanır. Yapay sinir ağlarında, nesne tanıma, görüntü alma, örüntü sınıflandırma, fonksiyon yaklaşımı ve kontrol gibi pratik uygulamalar için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Ders, denetimli, denetlenmemiş ve pekiştirici öğrenme programlarında sinir ağlarının hem klasik hem de yeni tekniklerini açıklayacaktır. Özellikle, tek bir algılayıcı ve nöronlar, ileri beslemeli sinir ağları, Kohonen haritaları, ilişkisel anılar, Hopfield ve diğer birçok tekrarlayan ağ dikkate alınacaktır.

**BİL526- Sayısal İşaret İşleme Uygulamaları**

İşaretlerin Fiziksel Dönüşümleri: Örnekleme, frekans uzayında periyodiklik kavramı ve örtüşme, örnekleme frekansı üzerindeki koşullar, A/D ve D/A dönüştürücüler \* İşaretlerinin Matematiksel Dönüşümleri: Z-dönüşümü, özellikleri, transfer fonksiyonu ve uygulamaları, Fourier dönüşümü, ayrık zamanlı Fourier dönüşümü, ayrık Fourier serisi, periyodik işaretlerin Fourier serisine açılması, ayrık Fourier dönüşümü, işaretin Fourier bileşenlerinden tekrar oluşturulması \* Sistemlerin Matematiksel Dönüşümleri: Diferansiyel denklemlerden fark denklemlerine geçiş, çeşitli yaklaşıklık yöntemleri ve değişik açılardan yorumlanmaları, dijital filtreler, dijital filtreler kullanılarak analog filtrelerin gerçekleştirilmesi, FIR ve IIR alçak, yüksek ve band geçiren filtreler, medyan filtreler \* Dijital Filtre Tasarımı: FIR ve IIR filtrelerin tasarlanması ve gerçeklenmesi, FIR ve IIR filtre uygulamaları

**BİL527- Kablosuz Ağ Protokolleri**

Bu ders, çeşitli güncel ve yeni nesil kablosuz ağ teknolojilerine bir giriş sağlar ve tüm katmanlarda kullanılan temel mimari ve tasarım ilkelerinin detaylı bir incelemesini gerçekleştirir. İlgili protokoller ve performansları, resmi analitik araçlar ve gerçekçi simülasyonlar kullanılarak incelenmiştir.

**BİL528- İleri Paralel İşleme**

Bu ders paralel programlama temellerini içerir. Ders, açık paralellik türlerini, paralelleştirmede kullanılan genel modelleri ve pratik kullanımı içerir. Ders, üç ana paralel programlama paradigmasının en azından temel bir çalışma bilgisi sağlayacaktır. Bu paradigmalar: OpenMP ile paylaşılan bellek programlama, pthreads ile paylaşılan bellek programlama ve MPI ile dağıtılmış bellek programlama.

**BİL529- Gerçek Zamanlı Uygulamalarda Gömülü Sistemler**

Ders, programlanabilir mantık ve gerçek zamanlı / gömülü sistemlerin inşası ve doğrulanması için temel konulara genel bir bakış sağlar. Ders, donanım, yazılım, sensörler, aktüatörler, Denetleyiciler ve ağ ile düşük güç sistemleri geliştirmeye entegre bir yaklaşım sağlar. Öğrenciler, sıfırdan programlanabilir bir gömülü platform geliştirmeyi, etkileşimli sistemler için çeşitli sensör ve aktüatörleri aramayı, bir oyun sistemi kurmayı, retro oyunlar oynamak için bir emülatör programlamayı, özerk bir robotu kontrol etmeyi ve sıfırdan bir RTOS çekirdeği yazmayı öğreneceklerdir.

**BİL530- Biyoinformatik**

Biyoinformatik kavramı ve kullanım alanları, bilgi kuramı, bilginin toplanması, işlenmesi ve paylaşılması, veri bankası oluşturma ve kullanımı, protein ve nükleotid veri tabanlarının incelenmesi, primer dizaynı, nükleotid ve protein dizi analiz sonuçlarının değerlendirilmesi.

**BİL531- İleri Robotik**

Bu ders robot mekanizmaları, dinamikleri ve akıllı kontrollere genel bir bakış sunar. Konular düzlemsel ve uzaysal kinematik ve hareket planlaması; manipülatörler ve mobil robotlar için mekanizma tasarımı, katı cisim dinamikleri, 3D grafik simülasyonu; kontrol tasarımı, aktüatörler ve sensörler; kablosuz ağ, görev modelleme, insan-makine arayüzü ve gömülü yazılım.

**BİL532-** **İleri Bilimsel Hesaplama**

Ele alınacak konular şunlardır: fen ve mühendislik denklemleri (Schrodinger denklemi, Navier-Stokes denklemi, vb.), Sonlu elemanlar metodu, sonlu hacim metodu, Monte Carlo metodu, bilimsel hesaplamada kullanılan yaklaşım teknikleri, moleküler dinamikler ve diğer parçacık simülasyonları yöntemleri.

**BİL533- Mobil Uygulama Geliştirme**

Derste ele alınacak konular şunlardır: İstemci Donanımı (Masaüstü vs. Mobil), Java ile Android geliştirme, Swift ile iOS geliştirme, RESTful ve RESTful olmayan uygulamalar, Web / Bulut hizmetleri oluşturma ve birleştirme, Mobil Sensörler, Güvenlik ve Güven Yönetim, Gizlilik ve Etik, kullanılabilirlik ve erişilebilirlik.

**BİL534- Grafik Algoritmaları**

Grafiklerin bir bilgisayarda depolanması ve temsili, Breadth-first algoritması, Dijkstra algoritması, grafikte en kısa / en uzun yol, Floyd-Warshall tüm çiftlerde en kısa yol algoritması, Güçlü bağlanmış bileşenleri bulma (Tarjan), Ortak grafik teorisi problemleri, Depth-first arama algoritması, Topolojik sıralama algoritması, Bellman Ford algoritması, Köprü / eklem noktası bulma, Gezgin satıcı problemi (TSP).

**BİL535- Modelleme ve Simülasyon**

Modeller ve model kavramı. Diferansiyel denklemler, fark denklemleri. İstatistiksel dinamik özelliklerin tanımı. Model oluşturma için fiziksel temelli denklemler: enerji dengesi, kütle akış dengesi, Newton hareket kanunları, vb. Model oluşturma için genel ilkeler. Bond grafikleri. Model küçültme Diferansiyel cebirsel denklemler. Dinamik sistemlerin tanımlanması: işlemlerden elde edilen ölçüm verilerinden yola çıkılarak model oluşturma yöntemleri. Blackbox modelleri. Doğrusal dinamik modellerde parametrik tahmin. Model oluşturma aracı olarak sistem tanımı. Model geçerliliği. Simülasyon: sayısal doğruluk ve kararlılık.

**BİL536- Mikrokontrolör ve Uygulamaları**

Mikroişlemci tanımı, bileşenleri, özellikleri ve çalışma prensipleri, Mikrodenetleyici tanımı, bileşenleri, özellikleri ve çalışma prensipleri, Mikrodenetleyici tabanlı devre tasarımı, Tanınmış mikro denetleyiciler, Üst düzey bir programlama dili ve özellikleri, Düzenleyici, Derleyici ve Hata Ayıklayıcı, Mikroişlemci tabanlı basit kontrol ve uygulamalar

**BİL537- Web Teknolojileri ve Programlama**

Ders, World Wide Web'in temel kavramlarını ve Web uygulamalarını geliştirmek için kullanılan ilkeleri ve araçları tanıtmaktadır. Bu ders İnternet teknolojisine genel bir bakış sunacak ve mevcut Web protokollerini, istemci tarafı ve sunucu tarafı programlama, iletişim ve tasarım konularını tanıtacak.

**BİL538- Siber Güvenlik**

Siber Güvenlik Nedir ve Neyi Hedefler? Siber Savaş, Siber Terörizm, Siber Casusluk Kavramları, Kişisel Veri, Kurumsal Veri. Güvenlik İhlalleri Nedir ve Nasıl Müdahale Edilir? Hacker Türleri, İç ve Dış Tehditler, Siber Saldırı Analizleri, Güvenlik Açıkları. Malware Çeşitleri ve Malware’den Korunma Yolları, Sızma Yöntemleri, PC, Kablosuz Ağ ve Çevrimiçi Hesapların Güvenliği, Firewall (Güvenlik Duvarı) Botnet, Kill Chain ve Honeypot

**BİL539- Bilgisayarlı Görü**

Bu ders, görüntü oluşumunun temelleri, kamera görüntüleme geometrisi, özellik tespiti ve eşleştirmesi, stereo, hareket kestirimi ve takibi, görüntü sınıflandırması, sahne anlayışı ve sinir ağları ile derin öğrenme dahil olmak üzere bilgisayar vizyonuna giriş sağlar. Görüntülerde bilinen modelleri bulma, stereodan derinlik kurtarma, kamera kalibrasyonu, görüntü sabitleme, otomatik hizalama, izleme, sınır algılama ve tanıma içeren uygulamalar için temel yöntemler geliştirilecektir.

**BİL540- Beyin Bilgisayar Arayüzleri**

Ders, protez kolları, tekerlekli sandalyeler ve robotik avatarları kontrol etmek için beyin-bilgisayar arayüzlerini (BCI'ler) içerir. Öğrenciler bu tür BCI'lerin hastalarda iletişim kurmayı nasıl sağladığını ve felçli ve engelli kişilerde hareket ve hareketliliğin yenilenmesine yardımcı olduğunu öğreneceklerdir. Tabii ayrıca, güvenlik, yalan algılama, uyanıklık izleme, eğlence, oyun, eğitim ve insan artırma gibi diğer BCI teknolojilerini de tanıtacak. Dersler nörobilim, sinyal işleme ve makine öğrenmesi üzerine temelleri içerecektir.

**BİL541- Kriptografi**

Kriptografiye tarihsel giriş: genel ilkeler, monografik-poligrafik sistemler, monoalfabetik-polyalfabetik sistemler, ikame şifreleri, transpozisyon şifreleri, frekans analizi, kasiski analizi. Blok şifreler: difüzyon, karışıklık, feistel yapısı. Akış şifreleri: kaydırma kayıtları, senkron ve kendi senkron şifreleri, doğrusal karmaşıklık. Boolean fonksiyonları: doğrusal olmama, Walsh dönüşümü, kriptografik kriterler. Açık anahtarlı şifreleme: temel kavramlar, np- hard problemler, kesikli logaritma, faktörleşme, alt toplam, rsa, diffie hellman anahtar değişim protokolü, dsa, şifreleme protokolleri. Kriptanaliz. Algoritmaların değerlendirilmesinde istatistiksel testler.

**BİL591-** **Tez Çalışması - I**

**BİL592-** **Tez Çalışması – II**

**SİB507- Adli Bilişim**

Adli bilişim ve dolandırıcılık soruşturmaları, sayısal adli muayene araçları ile çalışma, adli bilişim muayene süreci, adli bilişim ilkeleri, sayısal belgeler, yazışma ve iletişim, kanıt toplama ve güvenlik ilkeleri, veri analizi, ağdan adli kanıt toplama, karşı-adli kanıt toplama, mobil cihazlar. Ders araştırma laboratuvarının kurulmasını ve kullanılmasını, dijital kanıt kontrollerini kullanarak bilgisayar incelemelerini, suç ve olay mahalli olaylarını işlemeyi, veri toplama işlemini gerçekleştirmeyi, bilgisayar adli analizini, e-posta incelemelerini, görüntü dosyası kurtarmayı, araştırmacı rapor yazmayı ve uzman tanık ifadesi gibi konuları içerir.

**SİB517- Penetrasyon Testi ve Güvenlik Açığı Analizi**

Penetrasyon testine giriş. Penetrasyon testi planlaması; Sözleşme belgelerinin kapsamı ve kurallarının belirlenmesi. Penetrasyon testi araçları: sanal kurulum ve araç takımı kurma. Keşif evresi: açık kaynak istihbarat, bilgi toplama, korelasyon, doğrulama ve önceliklendirme. Tarama aşaması: numaralandırma, bağlantı noktası taraması ve güvenlik açığı analizi. İstismar aşaması: manuel istismar, şifre kırma ve Metasploit çerçevesi. İstismar sonrası aşama: Veri toplama, ağ analizi, erişimi sağlama, dönme. Raporlama aşaması: penetrasyon testi rapor yapısı ve bileşenleri. Güvenlik kontrollerini atlama ve algılanmaktan kaçınma.