**ELEKTRİK-ELEKTRONİK ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS DERS İÇERİKLERİ**

**9309101 BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE ETİK**

Bilimsel makale türleri ve özellikleri, Bilimsel bilgiye ulaşım, Bilimsel makale yazım kuralları, Bilimsel makale yazmaya hazırlık, Okuyucu sorumluluğu, Bilimsel makale yazmada genel kurallar, Bilimsel makalenin problem tanımı, amaç ve sorularını doğru oluşturabilme ve yazabilme. Bu konuda yapılan en yaygın hatalar. Bilimsel etik kavramı.

**9309102 MÜHENDİSLER İÇİN İLERİ MATEMATİK -I**

Mühendislik matematiğinde temel kavramlar, adi diferansiyel denklemler, Laplace dönüşümü ve uygulamaları, adi diferansiyel denklemlerin çözümü için sayısal yöntemler, seriler ve diziler için çözüm yöntemleri, Frobeniyus Yöntemi, Bessel Fonksiyonları, Bessel Fonksiyonlarının Özellikleri, Legendre fonksiyonları,  Hipergeometrik Fonksiyon, Sınır Değer Problemleri ve Karakteristik Fonksiyonlu Temsilleri,

**9309103 MÜHENDİSLER İÇİN İLERİ MATEMATİK –II**

Fourier Sinüs ve Kosinüs Serileri, Fourier Serileri, Fourier-Bessel Serileri, Legendre Serisi, Fourier İntegrali, vektör Analizi, Kısmi Diferansiyel Denklemler, Matematiksel Fiziğin Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Çözümleri, Laplace Dönüşümü Yöntemleri ve uygulamaları,  
Kompleks Değişkenli Fonksiyonlar, Analitik Fonksiyon Teorisi Uygulamaları  
Dalga denklemi, Hankel fonksiyonu, Green Teoremi.

**9309104 İLERİ ELEKTROMAGNETİK TEORİ-I**

Elektrostatik, sınır değer problemleri, magnetizma, dielektrik, magnetostatik.

**9309105 İLERİ ELEKTROMAGNETİK TEORİ-II**

Maxwell denklemleri, elektromagnetik dalgalar ve dalga iletimi, dalga elektrodinamiği.

**9309106 ELEKTROMANYETİK BAKIŞIMSIZLIK**

Maxwell Denklemleri, Bakışımsız Ortamda Genel Dalga Denklemleri, Bakışımsız Ortamda Yapı denklemleri, Düzlem Elektromanyetik Dalgalar, Elektromanyetik Kutuplanması, Doğrusal, Dairesel ve Eliptik Kutuplanma, Elektromanyetik Bakışımsızlık, Elektromanyetik Dalganın Bakışımsız Ortamda Yayılımı, Optiksel Activite, Faraday Dönmesi.

**9309107 ELEKTROMANYETİKTE SAYISAL YÖNTEMLER**

Matris denklemlerinin ve matris öz-değer problemlerinin sayısal çözümleri. Moment yöntemi. Sonlu-farklar zaman düzlemi (FDTD) ve sonlu-elemanlar yöntemi. Varyasyonel yöntemler. Spektral bölge yöntemi. Değişik anten ve saçılma problemleriyle pasif mikrodalga elemanları için bu yöntemlerin kullanımı.

**9309108 İLERİ ELEKTROMAGNETİK DALGA**

Temel kavram ve teoremler. Düzlem dalga fonksiyonları. Alanların düzlem dalga fonksiyonları cinsinden model açılımı. Silindirik dalga fonksiyonları. Küresel dalga fonksiyoları. Dalga dönüşümleri. Silindir ve küreden saçılmalar.

**9309109 İLERİ MİKRODALGA TEKNİĞİ**

Elektromanyetik dalga teorisinin kısa tekrarı. Transmisyon hatlarının frekans ve zaman domeni analizi. Dikdörtgen ve dairesel kesitli dalga kılavuzları. Mikrodalga sistemlerinin eşdeğer devre analizi. Pasif ve aktif mikrodalga devre elemanları. Empedans dönüşümü ve empedans uyumu teknikleri. Mikroşerit düzenler.

**9309110 MİKRODALGA DEVRELERİ**

Mikrodalga iletim hatları ve empedans uydurma teknikleri. S-parametre teorisi ve uygulamaları. Küçük işaret ve dar bantlı kuvvetlendirici tasarımı. Dengeli kuvvetlendirici tasarımı ve güç birleştirme teknikleri. Mikrodalga şerit hatlar ve şerit hat tipinde kuvvetlendirici tasarımı. Büyük işaret ve geniş bantlı kuvvetlendirici tasarımı. Mikrodalga kılavuzları. Anten ve yansıma kuvvetlendirici tasarımı. Mikrodalga osilatör devresi ve tasarımı. Mikrodalga ölçümleri ve yeni gelişmeler.

**9309111 MİKRODALGA YARIİLETKEN ELEKTRONİĞİ**

Mikrodalga frekansında cihaz ve devre davranışları, Gürültü karakteristiği, Algılayıcı ve karıştırıcılar. Parametrik elektronik. Mikrodalga diyotlar. Osilatörler ve yükselticiler. Mikrodalga transistörler ve devre tasarımı.

**9309112 MİKRODALGA ANTENLERİ**

Radyasyon integralleri. Dualite. Açıklık yaklaşımı. Açıklık antenleri. Mikroşerit antenler. Mikroşerit yama dizileri. Radar antenleri ve dizi uygulamaları. Milimetrik dalga logaritmik periyodik antenler. Helisel ve spiral antenler ve mikrodalga uygulamaları. Yer-uydu antenleri. Mikrodalga anten tasarımı. Mikrodalga antenlerinin bilgisayar yardımıyla analizi. Mikrodalga fırın anteni. Mikrodalga anten ölçmeleri. Akıllı antenler.

**9309113 İLERİ ANTEN TEORİSİ**

Çeşitli frekans bantlarında çubuk, oyuk, horn, mikrostrip ve yansıtıcı tip antenler ve uygulamaları. Frekanstan bağımsız antenler ve polarizörler. Dizi antenler ve tasarımları. Yüzey ve sızıntı dalga antenleri.

**9309114 DİZİ ANTENLER**

Temel Anten Parametreleri, Anten Tipleri, Işıma İntegralleri ve Yardımcı Potansiyel Fonksiyonları, Doğrusal Tel Antenler, Halka Antenler, Düzlemsel Antenler, Dairesel Antenler

**9309115 AÇIKLIK ANTENLER**

Antenlere Giriş, İntegral Denklemleri, Huygens Prensibi, Işıma Etkinlikleri, Dikdörtgensel Açıklıklar, Dairesel Açıklıklar, Açıklık Anten Teorisinde Fourier Dönüşümleri, Huni Antenler

**9309116 METAMALZEMELER VE UYGULAMALARI**

Metamalzeme vb. güncel malzemelerin önceki tasarımlara uygulamaları ve farklı tasarım örnekleri. Mikroşerit anten ve rezonatör tasarım uygulamaları. Sinyal emilimi ve çok fonksiyonlu sensör uygulamaları.

**9309117 FREKANS SEÇİCİ YÜZEYLER**

Maxwell Denklemleri, Dalga Denklemi ve Düzlem Elektromanyetik Dalgalar, TEM, TE ve TM Dalgalar, Dielektrik Arayüze Eğik Geliş, Floquet Teoremi, Filtre ve Filtre Çeşitleri, Frekans Seçici Yüzeylerin Tasarımı.

**9309118 ASİMPTOTİK TEKNİKLER**

Asimptotik serilerin tanımı, seriler ve açılımları. Entegraller için Laplace metodu; Watson önkuramı. Sabit faz ve dik iniş metodu. Entegral dönüşümleri ve asimptotik hesaplamaları. Tekillik ve diferansiyel denklemlerin asimptotik metotları. Yüksek parametreli diferansiyel denklemler WKB metodu

**9309119 LAZER-I**

Temel kavramlar, radyasyonun madde ile etkileşmesi, pompalama işlemleri, optik rezonatörler, sürekli dalga ve geçici lazer davranışları, lazer tipleri, lazer demetlerinin özellikleri, lazer demet dönüşümü, lazer uygulamaları.

**9309120 LAZER-II**

Lazerlerin uygulamaları, lazer spektroskopisi, Lazer teknolojisindeki yeni gelişmeler.

**9309121 İLERİ ELEKTRONİK-I**

Ölçmenin temel bileşenleri: Hata analizi ve gürültü. Ölçme sistemleri. Algılayıcılar ve Dönüştürücüler: Yer değiştirme, yay, titreşim basınç, akış, sıcaklık, kuvvet ve tork. İşlemsel kuvvetlendiriciler. Sinyal üretimi ve işlenmesi. Filtreler. Data aktarımı işlenmesi. Dijital sinyal iletimi. Giriş çıkış cihazları ve ekran yapıları. Elektronik test  ekipmanları.

**9309122 İLERİ ELEKTRONİK-II**

Entegre devreler ve uygulamaları: Regülatörler, Zamanlayıcılar, A/D ve D/A dönüştürücüleri, Faz kilitlemeli döngüler, karşılaştırıcılar, Filtreler, osilatörler ve RF uygulamaları, Hassas devreler ve düşük gürültü uygulamaları, İleri ve modern elektronik devre teknikleri.

**9309123 OPTOELEKTRONİK I**

Işık, kutuplanma, ışık kaynakları, ışığın modülasyonu, elektro-optik olay, görüntü cihazları, sıvı kristal görüntü cihazları, fotodedektörler, holografi, foton cihazları, fiber optik modülasyon şemalar.

**9309124 OPTOELEKTRONİK II**

Yarıiletken malzemeler, band teorisi, istatistik, p-n eklemler, metal-yarıiletken eklemler, tranzistörler, optoelektronik aygıtlar

**9309125 OPTİK**

Optik teorisine giriş, Dalgalar, Dalga Yayılımı, Elektromanyetik teori, Fotonlar, Işık, Işığın yayılması, Işığın yansıma ve kırılması, Geometrik Optik, Difraksiyon, girişim, Polarizasyon, Fourier Optiğine giriş

**9309126 İLERİ OPTİK I**

Geometrik optik ışın takip teknikleri ve mikroskop, teleskop gibi bazı optik aletlerin çalışma prensibleri. Ayrıca grişim ve kırınım olaylarının temelleri tartşılacak. Optik görüntüleme ve optik veri işleme sistemlerinin analiz ve uygulaması. Işığın yayılımı ve kırınımı. Fresnel ve Fraunhofer yaklaşımları. Merceklerin Fourier transform özelikleri. Coherent ve koherent olmayan ışıkla görüntü oluşumu. Görüntüleme sistemlerinin transfer fonksiyonu. Optik veri işleme ve holography.

**9309127 İLERİ OPTİK II**

Fiber özellikleri ve çeşitleri, fiberde optik darbe ilerlemesi, optoelektronik alıcı ve vericiler, LED ve lazer diyotları, fotodetektörler, fiber yükselticileri, dijital fiber optik iletişim sistemleri, modülasyon teknikleri, WDM, fiber optik ağlar.

**9309128 FİBER OPTİK I**

Işık yayılımı, polarizasyon, girişim, dağılım, görüntüleme sistemleri, lens çeşitleri, aberasyon, optik radyasyonunun ölçümü, lazerler, fiber optik kablo ve özellikleri, ışığın modülasyonu, optik sinyal isleme, fiber optik iletişim sistemleri.

**9309129 FİBER OPTİK II**

Fiber optiğin elektromagnetik prensiplerine giriş. Optik fiberin teknolojik gelişimi ve ulusal ve uluslararası iletim politikaları üzerindeki etkileri. Fiber optik iletimde kullanılan kaynaklar (LASER, LED, LD) ve alıcılar (Fotodiyotlar, APD). Optik fiberin yapısal özellikleri ve üretim teknikleri. Düzlemsel ve silindirik optik fiberde elektromagnetik yayılma ve modal analiz. Fiber optik sistem tasarımı. Fiber optikte modülasyon teknikleri ve çoğullama.

**9309130 YAPAY SİNİR AĞLARI**

Yapay zekaya giriş. Konular arasında: aramayla problem çözme, bilmeden ve sezgisel arama yöntemleri, rakipli ortamlarda arama, bilgi temsili, önermeler mantığı, yüklemler mantığı, çıkarım, öğrenme, gözetimli öğrenme, gözetimsiz öğrenme, olasılıksal çıkarım ve doğal dil işleme vardır.

**9309131 YAPAY SİNİR AĞLARI VE UYGULAMALARI**

Yapay Sinir Ağları Tanımı, Delta Kuralı, Geri Yayılım Algoritması, Yapay Sinir Ağları (YSA) ile Kontrol, Yapay Sinir Ağlarında Fuzzy Kavramlar, Neural Fuzzy Sistemlerinin Temel Prensipleri, Neuro Fuzzy Kontrol, ANFIS öğrenme algoritması, Kwan ve Cai Sinirsel Bulanık Mantık Ağı, Proje ve Uygulamalar

**9309132 MİKROİŞLEMCİ UYGULAMALARI**

Mikroişlemciye giriş, Adresleme modları, Komutlar, Mikroişlemcinin donanımözellikleri, Bellek arabirimi, Giriş/Çıkış (I/O) arabirimleri ve uygulama örnekleri, Analog\*Dijital (ADC) ve Dijital\*Analog (DAC) Dönüştürücüler ve uyg., Senkron seri haberleşme ve uygulamaları, I2C seri haberleşmesi ve uygulamaları, Mikroişlemci ile kontrol ve diğer uygulamalar.

**9309133 BİLGİSAYAR AĞLARI**

Ağ yapısı ve mimarisi. Ağ Topolojisi. Data haberleşmesi için teorik temeller. Basit data iletişim protokolleri. Ağ tabakası I: Noktadan noktaya ağlar. Ağ tabakası II: Uydu ve paket radyo ağları. Ağ tabakası III: Yerel ağlar. Transmisyon protokol tasarım sorunları. Cep anahtarlama ağları. Ağ emniyeti ve gizliliği. Dosya transfer protokolleri. Dağıtılmış veritabanı sistemi. Ağ ve dağıtılmış veritabanı sistemleri.

**9309134 ROBOTİK MÜHENDİSLİĞİ**

Robotiğe giriş; robot benzeri araçlar, robotların sınıflandırılması, robotların temel parçaları, robotik uygulamalar. Robot sistemi; sisteme genel bakış ve temel parçaları, etkileyiciler ve işleticiler. Robotik mekanizmalarda hareket ettiricilerin kontrolü; kapalı çevrim kontrolü, yer çekimi ve sürtünme etkisi, robotik eklemin kontrolü; adım motorları ve diğer hareket ettiriciler. Robotik algılayıcı cihazlar; optik sensor ve artımlı kodlayıcı; hız, yakınlık, dokunma ve kayma, ark\*kaynaklama, kuvvet ve moment algılayıcıları. Robotik sistemler için bilgisayarla görme; fonksiyonel yaklaşım; görüntü elemanları ve görüntü gösterimi; resim kodlama, nesneyi tanımlama ve tanıma, donanım ve yazılım problemleri; gerçek zamanlı uygulamaları ve robot programlama. Koordinat çerçevelerin transformasyonu ve işleticiler; ileri ve geri çözümler. Kontrolör mimarisi. Tasarım örneği.

**9309135 BULANIK MANTIK**

Fuzzy kümeler, Klasik ve Fuzzy Bağıntılar, Kompozisyon, Fuzzy Lojik, Çıkarım İşlemi, Kural Tabanlı Sistemler, Üyelik Fonksiyonları, Bulanıklaştırma, Fuzzy Çıkarım Fonksiyonları, Çıkarım Modelleri, Netleştirme, Fuzzy Denetleyici, Fuzzy Denetleyici Tasarımı, Projeler ve Uygulamalar

**9309136 İLERİ BİLGİSAYAR MİMARİSİ**

Derste Bilgisayar Mimarisine özgün ileri seviyede ve olabildiğince güncel konuların öğrencilere aktarılması amaçlanmaktadır. Dersin öğrenme çıktıları;Dersi başarıyla bitiren bir öğrenci, Bilgisayar mimarisinin güncel konularını ileri seviyelerde öğrenir. Derste öğrendiği teknikleri ve yöntemleri tez, proje gibi gerçek hayat uygulamalarında kullanır, Gelişmiş güncel bilgisayar mimarisi gelişmelerini anlayabilecek bilgiye sahip olur. Dersin içeriği Bilgisayar Mimarisine Giriş; MIPS ISA ve ALU, Performansın anlaşılması, MIPS veriyolu genel anlatım, MIPS Mimarisi, Boruhattı yönteminin temelleri, Riskli veri iletimi çözümü, Dal masrafının düşürümü, Hafıza hiyerarşisi, DRAM mimariler, Önbellek giriş, Önbellek performansı artırımı, RAID mimarileri, Veriyolları ve G/Ç arabirimleri, Çok işlemci mimarilere giriş, Tek veriyollu çok işlemci yapıları, Birden çok komutlu yapılara giriş, Superscalar boruhattı.

**9309137 DERİN ÖĞRENME**

 Derin öğrenmenin tarihçesi ve teorik avantajları, Derin öğrenme için kullanılabilecek temel yapay sinir ağı mimarileri ve öğrenme algoritmaları, Dağıtık Modellerin Düzenlenmesi, Derin Modellerin Eğitimi için Optimizasyon Teknikleri, Konvolüsyonel ağlar, Geri beslemeli ve özyineli ağlar, Otomatik Kodlayıcılar ve Lineer Faktör Modelleri, Temsil Yoluyla Öğrenme, Derin Üretken Modeller – Boltzman Makineleri.

**9309138 İNTERNET PROTOKOLLERİ VE TEKNOLOJİLERİ**

Veri haberleşmesinin temelleri, çoğullama, analog ve dijital veri iletişimi, fiziksel veri iletişimi ortamı, bilgisayar ağları mimarileri, ISO OSI referans modeli, anahtarlama teknikleri, yerel ağ protokolleri, ortam ulaşım kontrolü (MAC) protokolleri, veri bağı katmanı, çerçeveleme, hata kontrolü, kayan pencere protokolü, yol bulma katmanı, ağ seviyesi adresleme, uygulama katmanı için temel kavramlar.TCP/IP suiti, IP Yönlendirme protokolü, TCP ve UDP protokolleri. Java ile uygulama.

**9309139 GENETİK ALGORİTMA**

Çok parametreli problemlerin çözümünde kullanılan klasik optimizasyon tekniklerinin yanında ,geliştirilen genetik algoritmaların çözüm ve analizdeki faydalarını göstermek. Bu fayda ile birlikte problem çözme yeteneklerinin arttırılması amaçlanmaktadır. Dersin Öğrenim Çıktıları; Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, genetik algoritmalar hakkındaki yazılımları kullanarak, problemlere uygulanmasını gerçekleştirebilir ve bu alandaki bilgisayar programları için gerekli olan altyapıya sahip olur. Optimizasyon ve Klasik Optimizasyon Teknikleri, NP-tam ve NP-zor problemleri ,Sezgisel Algoritmalar , Sezgisel Algoritmaların Araştırma Mekanizmaları , Evrim Teorisinin Benzetimi ,Genetik Algoritmanın Temel Kavramları , Genetik Algoritma İşleyişi , Genetik Programlama , Ara Sınav , GSP’ de genetik algoritma uygulanması , Çizelgeleme problemleri için genetik algoritmalar , En küçük maliyetli akış problemleri , Yapılan uygulama problemlerinin değerlendirilmesi , Yapılan uygulama problemlerinin değerlendirilmesi

**9309140 GÖRSEL PROGRAMLAMA**

Bu ders Görsel Programlama dillerinden birini kullanarak yazılım geliştirmenin teorik kavramlarını, temellerini, sınırlarını ve kapsadığı alanları üzerine genel bir bilgi ve anlayış geliştirilmesi sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Görsel Programlama dilinin yapılarından ve özelliklerinden yararlanılarak yazılım çözümlerinin üretilmesi ile ilgili pratik becerilerin geliştirilmesi sağlanacaktır. Görsel Programlama Temel Bileşenleri, Bileşenlerin Özellikleri ve Olaylar (ListBox, Combobox), Bileşenlerin Özellikleri ve Olaylar (Checkbox, Option Buton, Shape, Frame), Olaylar (Activate, Deactivate, Change, Click, DbClick, Error, Gotfocus, Lostfocus, KeyDown, KeyUp, KeyPress), Olaylar (DropDown, Paint, Pathchange, PatternChange, QueryUnload, Resize, Scroll, Validate)

**9309141 KARAR DESTEK SİSTEMLERİ**

Karar Destek Sistemlerine Genel Bakış Rasyonel Karar Verme ve Karar Destek Kavramı Çok-Ölçütlü Karar Verme ve Çok-Amaçlı Programlama Karar Destek Sistemi Bileşenleri: Veri Karar Destek Sistemi Bileşenleri: Model Karar Destek Sistemi Bileşenleri: Kullanıcı Arayüzü Karar Destek Sistemi Standartları Bir Karar Destek Sistemi Tasarımı Karar Destek Sistemlerinin Avantajları Benzetim-Tabanlı Karar Destek Sistemleri Zeki Karar Destek Sistemleri Nesne Tabanlı Teknolojiler ve Karar Destek Sistemi Tasarımı Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi Bilgi ve Kontrol Paneli Yönetimi Karar Destek Sistemleri Yönetimi

**9309142 İLERİ GÜÇ ELEKTRONİĞİ I**

Güç transistörlerinin fiziksel özellikleri, bu transistörlerin yüksek gerilim ve akım altında açıp kapama davranışları, açıp kapama işlemlerinde güç kaybının özel devrelerle azaltılması, güç elektroniği devrelerinde koruma, ısıl sorunlar, bilgisayar destekli çözümlemeye giriş.

**9309143 İLERİ GÜÇ ELEKTRONİĞİ II**

Güç elektroniği AA-DA, AA-AA, DA-DA, DA-AA dönüştürücüler, güç elektroniği devrelerinde analog/sayısal denetim, mikroişlemcilerin uygulanması, güç elektroniği devrelerinde güç ve güç katsayısı tanımları, harmonikler, tepkin güç dengeleme ve süzgeçler.

**9309144 GÜNEŞ ENERJİSİ VE DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ**

Fotovoltaik hücre teknolojileri, çalışma ilkeleri (yarıiletkenler, p-n eklemleri, elektron-deşik üretim ve yok olma mekanizmaları, vb.), malzemeler (tek ve çok kristal silisyum, ince film, organik/inorganik, çok eklemli) ve üretim teknolojileri (kristal büyütme, katkılandırma, kimyasal buhar çöktürme, epitaksiyel büyütme, yansıtmayan kaplama) ile ısıl güneş enerjisi sistemlerinde kullanılan malzemeler ve üretim teknolojileri (düzlemsel ve parabolik toplayıcılar, vakum tüpü, seçici yüzeyler).

**9309145 RÜZGAR ENERJİSİ GÜÇ SİSTEMLERİ**

Rüzgar Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi, Bir Rüzgar Santralinin Elemanları ve Özellikleri, Rüzgar Santrallerinde Kullanılan Generatörler, Doğru Akım Generatörleri, Asenkron Generatörler, Senkron Generatörler, Rüzgar Santrallerinde Üretilen Enerjinin Gerilim Kararlılığı, Frekans Kararlılığı, Rüzgar Enerjisi Dönüşüm Sistemleri.

**9309146 GÜÇ SİSTEM KONTROLÜ**

Elektrik Güç Sistemleri Kontrolüne Giriş ve Sınıflandırma, Tahrik Sistemleri, Gerilim ve Hız Regülatörleri, Yükler ve Transformatörlerin Kontrole Yönelik Modellenmeleri, Yük-Frekans ve Otomatik Üretim Kontrolü, İletim Sistemlerinde Reaktif Güç ve Gerilim Kontrolü, Modern Kontrol Yöntemlerinin Güç Sistemlerinde Uygulamaları, Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC) İle Programlama, PLC İle Kontrol ve Kumanda Uygulamaları, Güç Sistemlerinin Dinamik Modeli, Yardımcı Regülasyonlar ve Bölgesel Regülasyon, Otomatik Gerilim Kontrol Çevrimi, Çok Bölgeli Güç Sistemlerinde Otomatik Kontrol, Bağlantı Hattı Yönelimli Kontrol.

**9309147 GÜÇ SİSTEM KARARLILIĞI**

Güç Sistemlerinde Kararlılık, Gerilim Kararlılığı, Gerilim Kararlılığı Analizleri, Gerilim Çökmesi, Üretim Karakteristikleri, Büyük Sistemler İçin Gerilim Kararlılığı, İletim Sistemi Reaktif Güç Kompanzasyonu ve Kontrolü, Hızlı Değişen Olaylarda Reaktif Güç Kompanzasyonu, Bilgisayar Destekli Gerilim Kararlılık Analizleri, Yüksek Doğru Gerilimli Enerji İletim Sistemlerinde Gerilim Kararlılığı.

**9309148 EVİRİCİLER**

Evirici ilkelerinin tanıtılması. Doğrultma. Evirme. Magnetik kuvvetlendiriler ve osilatörler. Negatif dirençli osilatörler. Transistör anahtarlamalı eviriciler. Faz denetimli doğrultucular ve AA hat gerilim komütasyonlu eviriciler. Paralel kapasiteli komütasyonlu eviriciler. Komütasyonun ilkeleri. Tek fazlı eviriciler, seri kapasite komütasyonlu eviriciler. Temel seri inverterin modifikasyonu. Seri kapasiteli diğer vericiler. Harmonik komütasyonlu eviriciler. Dış kaynaklı 4-fazlı harmonik komütasyonlu evirici. İç harmonik üretmeli 4-fazlı harmonik komütasyonlu evirici. Alt fazlı komütasyonlu evirici. Darbe komütasyonlu evirici. Yardımcı darbeli komutasyonlu evirici. Sınırlı ters gerilimli komütasyon. Geri besleme doğrultucularının kullanımı, tümleyen darbe-komütasyon eviriciler. Sınırlı ters gerilim ile çalışan darbe-komütasyonlu eviriciler. Evirici, gerilim denetimi. Gerilim beslemeli eviricilerin denetimi. Evirici içerisinde gerilim denetimi. Eviriciden gelen gerilimin denetimi. Evirici dalga çıkışının iyileştirilmesi. İç süzücülü eviriciler. Çok fazlı eviriciler. Darbe genişliği denetimi. Eviricilerde uç değiştirme uygulamaları.

**9309149 ALTERNATİF AKIM SÜRÜCÜLERİNİN VEKTÖR KONTROLÜ**

Giriş, temel tanımlar. Sürücü uygulamaları için AA motor modelleri. Asenkron motorun vektör kontrolunun esasları. Gerilim kaynağı inverteri beslemeli asenkron motor sürücülerin vektör kontrolü. Akım kaynağı inverteri beslemeli asenkron motor sürücülerin vektör kontrolu. Senkron makinaların vektör kontrolu. Kalıcı mıknatıslı senkron motor sürücülerin vektör kontrolu. Gerilim kaynağı inverteri beslemeli senkron relüktans motor sürücülerin gerilim kontrolu. Çevrim evirici beslemeli senkron motor sürücülerin vektör kontrolu. Akım kaynağı evirgeci beslemeli motor sürücülerin vektör kontrolü.

**9309150 ESNEK ALTERNATİF AKIM İLETİM SİSTEMLERİ**

Elektrik Güç Sistemlerine Genel Bakış/ Enerji İletim Hatlarına Genel Bakış/ Yarı İletken Güç Elemanlarının Tanıtılması, Dönüştürücü Kavramı ve Dönüştürücüler/ Esnek AC İletim Sistemleri (FACTS), FACTS Kullanımının Getirdiği Faydalar/ Statik Şönt Kompanzatörler, Şönt Kompanzasyonun Amacı, Statik Reaktif Güç Kompanzatörü (SVC) ve Statik Senkron Kompanzatör (STATCOM) Cihazlarının Çalışma Prensipleri/ SVC ve STATCOM Cihazlarının Karşılaştırılması/ Statik Seri Kompanzatörler, Seri Kompanzasyonun Amacı, Kapı Söndürmeli Tristör (GTO) kontrollü seri kapasite (GCSC) ve Tristör Anahtarlamalı Seri Kapasite (TSSC) Cihazları/ Tristör Kontrollü Seri Kapasite (TCSC) ve Statik Senkron Seri Kompanzatör (SSSC) Cihazları/ Statik Gerilim Regülatörü/ Faz Açısı Regülatörü/ Birleşik Güç Akış Kontrolörü/ Harmonikler ve Harmonik Filtreleri/ Yüksek Gerilim Doğru Akım Enerji Sistemleri (HVDC)/ Enerji Depolama Sistemleri

**9309151 SEZGİSEL OPTİMİZASYON TEKNİKLERİ**

Çeşitli sezgisel optimizasyon algoritmalarını öğrenmek. Genetik Algoritma, Karınca Koloni Algoritması, Tabu Arama Algoritması, Yapay Arı Koloni Algoritması ve Yapay Sinir Ağları.

**9309152** ENERJİ HATLARI MÜHENDİSLİĞİ

Enerji hatları iletken seçimi. Enerji hatları malzemelerinin mukavemet ve aşırı gerilimlere karşı hesapları. Yüksek gerilim hatlarında koruma açısı hesabı ve zincir eğrisi denklemi. Sehim hesaplanması ve sehim verme metotları. Tel çekme hesapları ve enerji taşıma hatlarına gelen ek yükler. Direkler arası açıklıklar ve hesaplamaları. Ekonomik ve kritik açıklıkların hesaplamaları. Direkler ve kafes direk hesaplamaları. Beton direkler ve hesaplamaları. Hava hatlarında topraklama direnci. Enerji iletim stabilitesine giriş.

**9309153** **YÜKSEK GERİLİM TEKNİĞİ**

Gazlarda akım gerilim karakteristiği. Katotlardan elektron emisyonu. İyonizasyon ve iyonizasyona zıt olaylar. Townsend ve streamer delinme mekanizmaları. Elektronegatif gazlarda delinme mekanizmaları. Yıldırım deşarjları. Korona deşarjları. Sıvı ve katı yalıtkanlarda delinme mekanizmaları. AC, DC ve darbe gerilimlerinin üretilmesi ve ölçülmesi.

**9309154 AŞIRI GERİLİMLER VE YALITIM KOORDİNASYONU**

Temel Kavramlar, Geçici Aşırı Gerilimler, Generatör Yükünün Kalkması, Ferranti Olayı, Toprak Arızaları, Simetrili Bileşenler, Manevra Aşırı Gerilimleri, Kısa Devrenin Açılması, Geçici Toparlanma Gerilimi, Dirençli Açma-Kapama, Yük Akımlarının Kesilmesi, Anormal Geçici Olaylar, Akım Koparma, Kapasitif Devrenin Açılması, Küçük Endüktif Akımların Kesilmesi, Ferrorezonans, Dış Aşırı Gerilimler, Yürüyen Dalgalar, Atlama ve Dayanma Gerilimleri, Yüksek Gerilim Güç Sistemlerinde Yalıtım Koordinasyonu, Aşırı Gerilimlere Karşı Koruma, Koruma Aygıtları.

**9309155 GENELLEŞTİRİLMİŞ ELEKTRİK MAKİNALARI KURAMI**

Magnetomotor kuvvetin bileşenlere ayrılması, faz dönüşümleri, referans çatı teorisi, en çok kullanılan referans çatı modelleri, dengeli sistemlerin dönüşümü (transformasyonu), referans çatılar arasındaki dönüşümler, simetrik asenkron makinenin referans çatı modelleri, makine değişkenlerine bağlı olarak gerilim ve moment denklemi, rotor devresi için transformasyon denklemleri, senkron makinelerin keyfi ve rotor referans çatı modeli, makine değişkenlerine bağlı olarak gerilim ve moment denklemleri, dinamik performans, zaman sabitleri ve empedanslar, doğrusallaştırılmış senkron ve asenkron makine denklemleri, güç sistemleri ve sürücü düzeneklerin simülasyonu ve analizlerde kullanılan referans çatı modelleri.

**9309156 SENKRON VE ASENKRON DEVRE TASARIMI**

Senkron sayıcı tasarımı,Senkron devre tasarım yöntemleri,Durum indirgemesi, asenkron devre tasarımı, İndirgeme yöntemleri, Tek durum değişkenli sistemlerin tasarımı, Çok durum değişkenli sistemlerin tasarımı.

**9309157 ENDÜSTRİYEL KONTROL SİSTEMLERİ**

Bu ders ögrencileri kontrol mühendisliği alanında realistik ve etkili çözümler geliştirebilir bir seviyeye çekmeyi hedeflemektedir. Bu hedefe yönelik olarak endüstiyel ortamda ön plana çıkan kontrol ve otomasyon problemleri ve bu problemlere yönelik olarak kullanılabilecek mühendislik yaklaşımları ve yöntemleri çalışılacaktır. Endüstriyel Kontrol ve Otomasyon Problemlerinin Yapısı ve Doğası, Endüstriyel Süreçlerin Modellenmesi, Sensör ve Eyleyici Cihaz Teknolojileri, PLC ile Otomasyon, Kontrol Sistemleri Mimarisi ve Tasarımı

**9309800 YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Bir öğretim üyesinin danışmanlığında tamamlanan ve öğrencinin bilimsel araştırma yaparak yeni bilgiler edindiğini, bu bilgileri değerlendirip bazı bulgulara ulaştığını kanıtlayan ve jüri önünde savunulması gereken tez.

**9309300 YÜKSEK LİSANS SEMİNERİ**

Anabilim dalı ile ilgili konularının tartışılması. Öğrencilerin hazırlayacağı seminer raporlarının topluca değerlendirilmesi.

**9309500 YÜKSEK LİSANS UZMANLIK ALANI**

Tezli yüksek lisans öğrencilerinin araştırmalarının yönlendirilmesi, sonuçların alınma, özetleme, değerlendirme ve analizi safhalarında yol gösterilmesi. Bilimsel çalışmalarda yöntem tespiti ve bulguların irdelenmesi.