

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI DERS LİSTESİ

Sayı	Dersin Kodu	Dersin Adı	Dersin İngilizce adı	Z/S	T-P-K	AKTS
1	EST5001	Uzmanlık Alanı	Specialization Field Course (Master)	Z	6-0-0	6
2	EST5010	Yüksek Lisans Semineri	Master Seminar	Z	0-2-0	6
3	EST5020	Yüksek Lisans Tezi	Master Thesis	Z	0-1-0	24
4	EST5030	Mühendisler İçin Deneysel Yöntemler	Experimental Methods for Engineers	S	3-0-3	6
5	EST5040	Mühendislik Sistemlerinin Ekserji ve Entropi Analizleri	Exergy and Entropy Analysis of Engineering Systems	S	3-0-3	6
6	EST5050	Enerji Sistemlerinin Modellenmesi ve Simülasyonu	Modeling and Simulation of Energy Systems	S	3-0-3	6
7	EST5060	Mühendislikte Matematiksel Metotlar	Mathematical Methods in Engineering	S	3-0-3	6
8	EST5070	Mühendislikte İleri Sayısal Yöntemler	Advanced Numerical Methods in Engineering	S	3-0-3	6
9	EST5080	Uygulamalı İleri Sonlu Elemanlar	Applied Advanced Finite Elements	S	3-0-3	6
10	EST5090	Uygulamalı İleri Termodinamik Teknolojileri	Applied Advanced Thermodynamics Technologies	S	3-0-3	6
11	EST5100	Uygulamalı İleri Isı Transferi Teknolojileri	Applied Advanced Heat Transfer Technologies	S	3-0-3	6
12	EST5110	Uygulamalı İleri Akışkanlar Mekaniği Teknolojileri	Applied Advanced Fluid Mechanics Technologies	S	3-0-3	6

13	EST5120	Güneş Enerjisi Teknolojileri	Solar Energy Technologies	S	3-0-3	6
14	EST5130	Rüzgâr Enerjisi Dönüştürme Teknolojileri	Wind Energy Conversion Technologies	S	3-0-3	6
15	EST5140	Mühendislikte Gaz ve Buhar Türbini Uygulamaları	Gas and Steam Turbine Applications in Engineering	S	3-0-3	6
16	EST5150	Enerji Planlaması ve Verimliliği Teknolojileri	Energy Planning and Efficiency Technologies	S	3-0-3	6
17	EST5160	Nükleer Enerji Teknolojileri	Nuclear Energy Technologies	S	3-0-3	6
18	EST5170	Enerji ve İklimlendirme	Energy and Air Conditioning	S	3-0-3	6
19	EST5180	İleri Tesisat Teknolojileri	Advanced Plumbing Technologies	S	3-0-3	6
20	EST5190	Biyokütle ve Dönüşüm Teknolojileri	Biomass and Conversion Technologies	S	3-0-3	6
21	EST5200	Hidrojen Enerjisi Teknolojileri	Hydrogen Energy Technologies	S	3-0-3	6
22	EST5210	Yakıt Hücreleri	Fuel Cells	S	3-0-3	6
23	EST5220	Atık Enerji	Waste Energy	S	3-0-3	6
24	EST5230	Endüstriyel Sistemlerin Termodinamik Analizi	Thermodynamic Analysis of Industrial Systems	S	3-0-3	6
25	EST5240	Proses Modelleme ve Tanıtımı	Process Modeling and Demonstration	S	3-0-3	6
26	EST5250	Isı ve Akışkan Mühendisliğinin Hesaplamalı Metotları	Computational Methods of Heat and Fluid Engineering	S	3-0-3	6
27	EST5260	Yapılarda Enerji Korunumu	Energy Conservation in Buildings	S	3-0-3	6

28	EST5270	Çevre Kirliliği Kontrolü	Environmental Pollution Control	S	3-0-3	6
29	EST5280	İleri Termodinamik ve Yanma	Advanced Thermodynamics and Combustion	S	3-0-3	6
30	EST5290	Kriyojenik Mühendisliği	Cryogenic Engineering	S	3-0-3	6
31	EST5300	Fotovoltaik Dönüşüm Teknolojileri	Photovoltaic Conversion Technologies	S	3-0-3	6
32	EST5310	İleri Isıtma ve Soğutma Teknolojileri	Advanced Heating and Cooling Technologies	S	3-0-3	6
33	EST5320	Hidro-Elektrik Enerjisi	Hydro-Electric Power	S	3-0-3	6
34	EST5330	İleri Jeotermal Enerji Teknolojileri	Advanced Geothermal Energy Technologies	S	3-0-3	6
35	EST5340	Doğal Gaz ve LPG Tesisatı Teknolojileri	Natural Gas and LPG Installation Technologies	S	3-0-3	6
36	EST5350	Kazanlarda Enerji Verimliliği ve Emisyon	Energy Efficiency and Emission in Boilers	S	3-0-3	6
37	EST5360	Enerji Sistemleri Mühendisliğinde İleri Ölçme Teknikleri	Advanced Measurement Techniques in Energy Systems Engineering	S	3-0-3	6
38	EST5370	Enerji Sistemleri Mühendisliğinde Özel Konular	Special Issues in Energy Systems Engineering	S	3-0-3	6
39	EST5380	Elektrik Enerjisi Sistemlerinin Bilgisayar Destekli Analizi	Computer Aided Analysis of Electrical Energy Systems	S	3-0-3	6
40	EST5390	Çoklu Çözünürlüklü İşaret İşleme	Multiple Resolution Signal Processing	S	3-0-3	6
41	EST5400	Bulanık Mantık ve Uygulamaları	Fuzzy Logic and Its Applications	S	3-0-3	6
42	EST5410	Elektrik Makinalarında Özel Konular	Special Topics in Electrical Machines	S	3-0-3	6

43	EST5420	Elektromanyetik Dalga Kuramı	Electromagnetic Wave Theory	S	3-0-3	6
44	EST5430	Yüksek Gerilim Hatlarında Geçici Durum Analizi	Transient Analysis of High Voltage Lines	S	3-0-3	6
45	EST5440	Elektrik Güç Sistemlerinde Özel Konular	Special Topics in Electrical Power Systems	S	3-0-3	6
46	EST5450	İleri Devre Teorisi	Advanced Circuit Theory	S	3-0-3	6
47	EST5460	Yapay Zeka ve Uygulamaları	Artificial Intelligence and Applications	S	3-0-3	6
48	EST5470	Sinirsel Bulanık Mantık Çıkarım Sistemleri	Neural Fuzzy Logic Inference Systems	S	3-0-3	6
49	EST5480	İleri Sinyal Analizi ve Sinyal İşleme	Advanced Signal Analysis and Signal Processing	S	3-0-3	6
50	EST5490	İleri Elektromanyetik Teori	Advanced Electromagnetic Theory	S	3-0-3	6
51	EST5500	Güç Sistemlerinde Kararlılık	Power System Stability	S	3-0-3	6
52	EST5510	Doğrusal Sistemlerin Analizi	Analysis of Linear Systems	S	3-0-3	6
53	EST5520	Enerji Sistemlerinin Dinamik Simülasyonu	Dynamics Simulations of Energy Systems	S	3-0-3	6
54	EST5530	Güç Sistemlerinde Harmonikler	Harmonics in Power Systems	S	3-0-3	6
55	EST5540	Enerji Sistemlerinde Akıllı Sistem Uygulamaları	Intelligent System Applications in Energy Systems	S	3-0-3	6
56	EST5550	Elektrik Enerji Sistemlerinde Bilgisayar Destekli Koruma	Computer Aided Protection in Electrical Energy Systems	S	3-0-3	6
57	EST5560	Elektrik Güç Sistemlerinde Kontrol Teknikleri	Control Techniques in Electric Power Systems	S	3-0-3	6

58	EST5570	Uygulamalı İleri Sayısal Analiz	Applied Advanced Numerical Analysis	S	3-0-3	6
59	EST5580	Güç Elektroniğinin Endüstriyel Uygulamaları	Industrial Applications of Power Electronics	S	3-0-3	6
60	EST5590	İletim ve Dağıtım Sistemlerinde Güç Elektroniği Uygulamaları	Power Electronics Applications in Transmission and Distribution Systems	S	3-0-3	6
61	EST5600	Sürücülerinin Dinamiği ve Denetimi	Dynamics and Control of Drivers	S	3-0-3	6
62	EST5610	Enerji Kaynakları, Ekonomi ve Çevre	Energy Sources, Economy and Environment	S	3-0-3	6
63	EST5620	İklimlendirme ve Soğutma Tekniği Uygulamaları	Air Conditioning and Cooling Technique Applications	S	3-0-3	6
64	EST5630	Enerji Ekonomisi ve Politikaları	Energy Economics and Policies	S	3-0-3	6
65	EST5640	Isı Değiştirgeçleri Analizi ve Uygulamaları	Heat Exchanger Analysis and Applications	S	3-0-3	6
66	EST5650	Enerjide Nano Teknoloji Uygulamaları	Nanotechnology Applications in Energy	S	3-0-3	6
67	EST5660	Elektrikli Ulaşım Sistemleri	Electrical Transportation Systems	S	3-0-3	6
68	EST5670	Petrol Teknolojisi	Petroleum Technology	S	3-0-3	6
69	EST5680	Kojenarasyon ve Trijenerasyon Uygulamaları	Cogeneration and Trigeneration Applications	S	3-0-3	6
70	EST5690	Mühendislikte Disiplinlerarası Çalışmalar	Interdisciplinary Studies in Engineering	S	3-0-3	6
71	EST7001	Uzmanlık Alanı (Doktora)	Specialization Field Course (PhD)	Z	8-0-0	6
72	EST7010	Doktora Semineri	PhD Seminar	Z	0-2-0	6

73	EST7020	Doktora Tezi	PhD Thesis	Z	0-1-0	24
74	EST7030	Doktora Yeterlik	PhD Qualification	Z	0-0-0	24

DERS İÇERİKLERİ

EST5001 Uzmanlık Alan Dersi

6 0 0

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgili öğrenci, Yüksek Lisans tez aşamasında iken tez çalışmalarına katkıda bulunmak için bu ders yapılacaktır.

EST5010 Yüksek Lisans Semineri

0 2 0

Bu ders, Enerji Sistemleri Mühendisliği alanında güncel konular ve sorunların seminer yaklaşımıyla incelenmesini kapsar.

EST5020 Yüksek Lisans Tezi

0 1 0

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgili Yüksek Lisans seviyesinde tez çalışmaları yapılacaktır.

EST5030 Mühendisler İçin DeneySEL Metotlar

3 0 3

Deneylerin tasarlanması. İstatistiksel teknikler. Deney verilerinin analizi, basınç ve sıcaklık ölçümlerinin yapılması, kuvvet, tork ve titreşim ölçümlerinin yapılması. Deneylerden elde edilen verilerin toplanarak rapor haline getirilmesi.

EST5040 Mühendislik Sistemlerinin Ekserji ve Entropi Analizleri**3 0 3**

Termodinamikte kullanılan genel kavramlar. Termodinamik yasaları. Sistemler, çevrimler, tersinir ve tersinmez hal değişimleri. Entropi ile ilgili temel kavramlar. Sıvı ve katıların entropi değişimleri. Entropi üretimi. Ekserjinin tarihi gelişimi ve ekserji ile ilgili temel bilgiler. Mühendislikte ekserji ve entropi uygulamaları.

EST5050 Enerji Sistemlerinin Modellenmesi ve Simülasyonu**3 0 3**

Modelleme ve simülasyona giriş. MATLAB destekli modellenme ve simülasyon. Matris dönüşümleri, doğrusal denklem çözümleri ve regresyon analizleri. Mekanik, akışkan, elektrik, elektromekanik ve termal sistemlerin dinamiği. Dinamik sistemlerin modellenmesi. Sistemlerin dinamik davranışları. Transfer fonksiyonları. Mühendislik uygulamaları.

EST5060 Mühendislikte Matematiksel Metotlar**3 0 3**

Diferansiyel çözüm. Sınır ve başlangıç değer problemleri. Özel fonksiyonlar. Kuvvet serileri. Taylor ve Fourier serileri. Adi diferansiyel denklemler ve uygulamaları. Laplace dönüşümleri.

EST5070 Mühendislikte İleri Sayısal Yöntemler**3 0 3**

Doğrusal ve doğrusal olmayan denklem sistemlerinin çözümleri. Bir boyutlu başlangıç değer problemleri. Bir boyutlu sınır değer problemleri. Sonlu fark yaklaşımları. Enterpolasyon metotları. Isı-akış problemlerinin çözümünde kullanılan temel denklemler. Bu denklemlerin sayısal çözüm esasları. FLUENT ve ANSYS yazılım programları kullanılarak problem çözme esaslarının öğretilmesi.

EST5080 Uygulamalı İleri Sonlu Elemanlar**3 0 3**

Sonlu elemanlar analizi metodu ile ilgili temel kavram ve ifadeler. Model hazırlama, çözümleme ve analiz neticesinde elde edilen sonuçların değerlendirilmesi. Sonlu elemanlar metodunda nonlineerliğin sebepleri, sayısal çözümleme yöntemleri. Sonlu elemanlar analizi ile optimum tasarım sürecinin belirlenmesi. Mühendislik uygulamaları.

EST5090 Uygulamalı İleri Termodinamik Teknolojileri**3 0 3**

Termodinamiğin temel kavramları. Özellik bağıntıları. Termodinamiğin kanunları. Mühendislik sistemlerinin termodinamik analizi, çevrimler, iklimlendirme sistemleri, kimyasal reaksiyonlar, hal değişimleri. Termodinamiksel bağıntıların ileri derecede çözülmesi ve değişik teknolojilere uygulanması.

EST5100 Uygulamalı İleri Isı Transferi Teknolojileri**3 0 3**

Isı geçişi ile ilgili temel kavramlar ve kanunlar. Isı ve kütle yayılımı. Sürekli rejimde iki ve üç boyutlu ısı iletimi. Temel ısı iletimi denklemlerinin üretilmesi ve çözülmesi. Farklı geometrilerde çok boyutlu ısı iletimi. Isı iletimi problemlerinin çözüm yöntemleri. Enerji ve momentum denklemleri. Taşınım ile ısı geçişi, hızı sınır tabaka, ısıl sınır tabaka, derişiklik sınır tabakası. Doğal ve zorlanmış taşınım. Işınım ile ısı geçişi, yüzeyler arasında ışınlama ile ısı geçişi. Yayınım ile kütle geçişi. Isı transfer bağıntılarının ileri derecede çözülmesi ve değişik teknolojilere uygulanması.

EST5110 Uygulamalı İleri Akışkanlar Mekaniği Teknolojileri**3 0 3**

Akışkanlar mekaniği ile ilgili temel kavramlar ve akışkanlar mekaniğine ait denklemler. Akış kinematiği. Navier-Stokes denklemleri. Kütle, Bernouilli ve enerji denklemleri. Akış sistemlerinin momentum analizi. Benzerlik çözümleri. Türbülansa geçiş ve türbülans modelleme. Akışkanlar mekaniği bağıntılarının ileri derecede çözülmesi ve değişik teknolojilere uygulanması.

EST5120 Güneş Enerjisi Teknolojileri**3 0 3**

Güneş enerjisi ve ışıınım ile ilgili temel kavramlar, güneş geometrisi, güneş kolektörleri, kullanım alanları, tasarımı ve ısı analiz, güneş enerjisinin enerji üretiminde kullanılışı. Güneş enerjisi ile ısıtma ve soğutma sistemleri. Güneş enerjisinin depolanması.

EST5130 Rüzgâr Enerjisi Dönüştürme Teknolojileri**3 0 3**

Rüzgâr enerjisi ile ilgili tanımlar. Türbin kurulacak yerin rüzgar potansiyelinin belirlenmesi. Rüzgâr ölçme yöntemleri. Rüzgâr enerjisi sistemlerinin incelenmesi. Mekanik enerjinin dönüşümü. Kurulacak olan sistemin ekonomik olarak ve maliyet açısından incelemesi.

EST5140 Mühendislikte Gaz ve Buhar Türbini Uygulamaları**3 0 3**

Genel kavramlar, tanımlar ve gerekli termodinamik bilgi. Türbinlerin sınıflandırılması. Gaz ve buhar türbinlerinin enerji üretimindeki önemi. Türbinlerin tasarım kuralları ve çalışma şartları. Türbinlerin çalışma prensipleri. Çevrimler.

EST5150 Enerji Planlaması ve Verimliliği Teknolojileri**3 0 3**

Türkiye'deki enerji üretim ve tüketiminin karşılaştırılarak genel enerji durumunun belirlenmesi. Enerji üretimi için gerekli olan altyapı ve enerji kaynaklarının incelenmesi. Enerji planlaması ve verimliliği kavramları. Kojenerasyon. Elektrik sistemlerinde enerji verimliliği. Isı yalıtımının ekonomik ve maliyet analizi. Aydınlatma sistemlerinde enerji tasarrufu.

EST5160 Nükleer Enerji Teknolojileri**3 0 3**

Nükleer enerjinin ile ilgili temel bilgiler ve tanımlar, atomun özellikleri, nükleer fiziğin esasları, nükleer bozunma ve radyoaktivite. Nötron fiziği. Nükleer fisyon ve nükleer füzyon. Fisyon ve füzyon reaktörleri ve tasarım esasları.

EST5170 Enerji ve İklimlendirme**3 0 3**

İklimlendirme prensipleri, iklimlendirme sistemlerinin farklı çalışma koşullarına göre tasarımının en iyi şekilde aktarılmasının sağlanması ve proje hazırlama.

EST5180 İleri Tesisat Teknolojisi**3 0 3**

Konu ile ilgili standartlar, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri. Suyun elde edilmesi, iletilmesi ve dağıtım yöntemleri. Suyun temizlenmesi. Mimari proje esasları, mimari proje üzerinde ıslak mekanların düzenlenmesi, boru tesisatının çizimi. Temiz ve pis su tesisatının düzenlenmesi, boru çapı hesabı. Hidrofor ve depolar ile ilgili hesaplamalar ve seçimin yapılması.

EST5190 Biyokütle ve Dönüşüm Teknolojileri**3 0 3**

Biyokütle enerjisi prensipleri anlatılarak, biyokütlenin oluştuğu alanlar ve biyokütle enerjisinin dünyada ve ülkemizdeki potansiyeli belirtilecektir. Biyokütle enerjisinin kullanım alanları: klasik biyokütle kullanımı, modern biyokütle kullanımı, biyokütle enerjisinin avantaj ve dezavantajları.

EST5200 Hidrojen Enerjisi Teknolojileri**3 0 3**

Hidrojen enerjisinin avantajları ve kullanım alanları, hidrojen enerjisi üretim yöntemleri, hidrojen enerjisinin depolanması ve taşınması, hidrojen enerjisinin uygulamaları.

EST5210 Yakıt Hücreleri**3 0 3**

Yakıt hücresinin çalışma prensibi ve avantajları, yakıt hücresi tipleri, yakıt hücresi uygulamaları ve projelendirmesi.

EST5220 Atık Enerji**3 0 3**

Herhangi bir sektördeki atık ısıdan tekrar enerji kazanım yolları. Bu sistemlerde kullanılan teknik ekipmanların tanıtımı, sistemin projelendirilmesi ve uygulamaya dökülmesi. Ekonomik analizin yapılması.

EST5230 Endüstriyel Sistemlerin Termodinamik Analizi**3 0 3**

Enerji sektöründe karşımıza çıkan endüstriyel uygulamalarda termodinamik analiz yapılarak, termodinamiğin kanunlarının incelenmesi ve karşılaştırılması.

EST5240 Proses Modelleme ve Tanıtımı**3 0 3**

Proses tanımı. Enerji sektöründe, yoğun stresin yaşanabildiği gerçek üretim esnasında, Proses Mühendislerinin proses dinamikleri ve sebep/sonuç ilişkileri ile ilgili yeterince deneyim yaşayamamaları, daha sonra ortaya çıkabilecek beklenmedik durumlara karşı olma sonucunu ortadan kaldırmak için gerekli olabilecek modellemelerle similatör yardımıyla eğitimin yapılması.

EST5250 Isı ve Akışkan Mühendisliğinin Hesaplamalı Metotları**3 0 3**

Hesaplama yöntemleri. Isı ve Akışkan konularında literatürde yapılan sayısal çalışmalar ve hazır paket programların aktarılması. Sonlu Farklar, Sonlu Hacimler ve Sonlu Eleman yöntemlerinin ileri düzeyde irdelenmesi.

EST5260 Yapılarda Enerji Korunumu**3 0 3**

Yapılarda ısı kayıp ve kazançlarının belirlenmesi. Yapılarda yapay ve doğal enerji kaynakları. Yapıların konfor ve endüstriyel çalışma şartlarında ısı analizleri, enerji denklemleri ve çözümleri. Yalıtım ve enerji tasarruf çalışmaları.

EST5270 Çevre Kirliliği Kontrolü**3 0 3**

Sıfır karbonlu kentleşmenin sağlanması için yapılan etkin çalışmaların derlenmesi. Hava kirliliğinin analizi ve ölçümü. Hava kirliliğinde partikül kontrol teknolojileri: Çökelme, santrifüj, filtrasyon, elektrostatik çöktürme, adsorbsiyon, absorbsiyon, ve termal yakma. Gaz kontrol teknolojileri: kimyasal oksidasyon, katalitik oksidasyon ve piroliz.

EST5280 İleri Termodinamik ve Yanma**3 0 3**

Katı, sıvı ve gaz yakıtlar, yakıtların alt ve üst ısı değerleri, yanma olayının termodinamiksel olarak aktarımı. Yanma havası, yanma gazları, yanma gazlarının analizi ve yanma verimine etkileri, yanma tipleri, yanma kontrol sistemleri, bacalar, elle, otomatik ve püskürtmeli yükleme, yanma odaları ve boyutlandırılması, yanma hacmi, yanma odası sıcaklığı ve hesaplamaları.

EST5290 Kriyojenik Mühendisliği**3 0 3**

Kriyojeninin tanımı. Çeşitli yerli, bilimsel, tıbbi, ticari ve savunma uygulamaları için kriyojenik kullanan mühendislik dalının tamamıyla aktarımı. Proje hazırlama yeteneğinin kazandırılması.

EST5300 Fotovoltaik Dönüşüm Teknolojileri**3 0 3**

Güç ve enerji kavramları ve birimleri, enerji kaynakları, dünya ve Türkiye enerji rezervleri, rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi, güneş pillerinin katı hal elektroniği, fotovoltaik (FV) sistemlerde kullanılan DC-DC çeviriciler, FV Sistemlerde kullanılan eviriciler, izole FV sistemler, şebeke bağlantılı FV Sistemler, FV konusunda ileri teknikler. Proje hazırlama tekniklerinin ve sunulması ve uygulanması.

EST5310 İleri Isıtma ve Soğutma Teknolojileri**3 0 3**

Isıtma ve soğutma sistemlerin çeşitleri, elemanları, proje hazırlama teknikleri. Enerji, ekonomi ve ekserji analizlerinin yapılması.

EST5320 Hidro-elektrik Enerjisi**3 0 3**

Temel kavramlar, hidrolik makinalar ve hidrolik enerji. Hidrolik türbinlerin ve pompaların genel tanıtımı. HES uygulamaları. Rotodinamik makinaların teorisi. Rotodinamik makinaların performansı ve tasarım ilkeleri. Pozitif deplasmanlı makinalar. Boru-makina sistemleri.

EST5330 İleri Jeotermal Enerji Teknolojileri**3 0 3**

Jeotermal enerji, jeotermal sahalarda sürdürülebilir rezervuar potansiyeli. Jeotermal akışkan üretimi ve reenjeksiyon kuyuları, jeotermal akışkanların pompajı. Jeotermal doğrudan ısıtma sistemlerinde plakalı ısı değiştirgeçleri. Yük yardımcı sistemleri. Jeotermal konut ısıtma sistemleri, hacim ısıtıcı ekipmanları. Bölge ısıtma sistemlerinin fizibilitesi. Jeotermal enerji uygulamalarında çevre sorunları. Jeotermal proje geliştirme, maliyet analizi, standartlar.

EST5340 Doğal Gaz ve LPG Tesisatı Teknolojileri**2 2 3**

Doğal gaz ve LPG'nin özellikleri, diğer yakıtlarla karşılaştırılması. Doğal gaz ve LPG'nin konutlarda kullanımı, gaz ihtiyacı tesbiti, eşzaman faktörü, gaz tesisatı hesabı, gaz emniyet sistemleri. Valfler. Gazların sanayide kullanımı, sanayi amaçlı kullanımda gaz tesisatı hesabı ve emniyet tedbirleri. Doğal gaz ve LPG yakıcıları. Konut ve sanayide doğal gaza dönüşüm.

EST5350 Kazanlarda Enerji Verimliliği ve Emisyon**3 0 3**

Kazanlar ve yanma teknolojilerinin tanıtımı. Kazanlarda enerji verimliliğinin bağlı olduğu nedenler. Baca gazı analizörleri yardımıyla baci gazı bileşenlerinin sürekli olarak veya periyodik olarak izlenmesi ve alınması gereken önlemler. Kazan teknik hesaplarının yapılması.

EST5360 Enerji Sistemleri Mühendisliği İleri Ölçme Teknikleri**3 0 3**

Temel bilgiler, deneysel bulguların analizi. Boyut, açı ve alan ölçümü. Basınç, akış ve sıcaklık ölçmeleri.

EST5370 Enerji Sistemleri Mühendisliği'nde Özel Konular**3 0 3**

Enerji Sistemleri Mühendisliği'ndeki güncel konular üzerinde özel çalışmalar ve gelecekte yeni nesillere umut olabilecek yeni enerji kaynaklarının sunulması.

EST5380 Elektrik Enerjisi Sistemlerinin Bilgisayar Destekli Analizi**3 0 3**

Senkron generatörlerin modellenmesi, iletim hatlarının modellenmesi ve hat parametreleri, transformatörlerin modellenmesi, şebeke etkileşimli sistemlerin modellenmesi, çok baralı sistemler.

EST5390 Çoklu Çözünürlüklü İşaret İşleme**3 0 3**

Altband çözümü, zaman-frekans ayrıştırması, dalgacık dönüşümü, uyarlanır zaman-frekans çözümü, biyomedikal tabanlı uygulamalar.

EST5400 Bulanık Mantık ve Uygulamaları**3 0 3**

Bulanık mantık ile ilgili tüm temel bilgilerin aktarılması. Tablo kullanarak bulanık sistem tasarlama, gradyen tabanlı eğitime ile bulanık sistem tasarlama, kümeleme ile bulanık sistem tasarlama, Takagi-Sugeno bulanık sistemi lineer olmayan sistemlerin bulanık kontrolü.

EST5410 Elektrik Makinalarında Özel Konular**3 0 3**

DC motor kontrol çevrim tasarımı, temel asenkron motor teorisinin gözden geçirilmesi, stator ve rotor akılarının zamanla değişimlerinden hareketle değişik frekans bazlı eşdeğer devrelerin çıkarımı, asenkron makinanın birim değerlerde, dengesiz besleme durumunda analizleri, asenkron makinanın harmonik eşdeğer devresi, VSI, CSI, PWM kıyaslamaları ve temel bileşen eşdeğerleri, ayarlanabilir moment sürücüler.

EST5420 Elektromanyetik Dalga Kuramı**3 0 3**

Elektromanyetiğin temel teoremleri, dalga denklemleri ve bunların karmaşık dalgalar ve homojen olmayan ortamlar için çözümleri, dalga kılavuzları ve dielektrik fiber optik ileticiler, isotropik olmayan ortamlarda (manyetoionik ve ferromanyetik) dalga yayılımının özellikleri ve dalga denklemlerinin çözülmesi, dalga ve sinyal dağılması (dispersion), dielektrik ortamlarda değişik boyutlardaki kutuplanmanın incelenmesi. Homojen ortamlar için skaler ve vektörel Green işlevlerinin bulunması, açıklıklardan ışıma, huygen ve kirchhoff teorileri, hüzm dalgaları, antenlerin temel prensipleri ve çeşitleri, anten dizileri, iletken ve dielektrik cisimlerden saçılma, silindir, küre ve karmaşık cisimlerden saçılmanın modellenmesi ve çözüm teknikleri, yüksek gerilim hatlarında geçici durum analizi

EST5430 Yüksek Gerilim Hatlarında Geçici Durum Analizi**3 0 3**

İletim hatlarının modal analizi, Fourier ve Laplace dönüşüm teknikleri, yürüyen dalgalar, yıldırım düşmesi, anahtarlama, yıldırım ve arıza koşullarında aşırı gerilimler, geçici aşırı gerilimlere karşı sistemin korunması.

EST5440 Elektrik Güç Sistemlerinde Özel Konular**3 0 3**

Simetrik ve asimetrik arızalar, güç kalitesi, yük akışı, elektrik güç sistemlerinde kararlılık, lineer olmayan yükler, reaktif güç kompanzasyonu için modern yöntemler, ekonomik analiz.

EST5450 İleri Devre Teorisi**3 0 3**

İki ve dört uçlu pasif-aktif devre elamanları, devre grafi, çevre denklemleri, düğüm denklemleri, integro-diferansiyel denklemler, sinüzoidal sürekli hal, fazörler ve fazörel işlemler, sinüzoidal sürekli halde çevre ve düğüm denklemleri, ortak indüktans durumunda çevre ve düğüm denklemleri, sinüzoidal sürekli halde güç bağıntıları, sinüzoidal sürekli halde devre teoremleri, üç fazlı sistemler, simetrik bileşenler.

EST5460 Yapay Zeka ve Uygulamaları**3 0 3**

Yapay sinir ağlarına (YSA) giriş, YSA'nın sınıflandırılması, YSA'da kullanılan aktivasyon fonksiyonları, tek katmanlı ağlar, çok katmanlı ağlar, öğrenme algoritmaları, danışmanlı ve danışmansız öğrenme, ileri beslemeli ağlar için geri yayılım algoritması, Matlab YSA geliştirme araçları, YSA uygulama sunumları.

EST5470 Sinirsel Bulanık Mantık Çıkarım Sistemleri**3 0 3**

Bulanık mantık temel kavramları, sinir ağları temel kavramları, sinirsel bulanık modelleme, adaptif sinirsel bulanık çıkarım sistemleri (ASBÇS), Matlab ASBÇS geliştirme ortamı, ASBÇS uygulama örnekleri, adaptif ağlar için sinir fonksiyonları ve genelleştirilmiş ASBÇS, sinirsel bulanık kontrol, ASBÇS kontrol ve tahmin uygulamaları, Matlab ASBÇS uygulama sunumları.

EST5480 İleri Sinyal Analizi ve Sinyal İşleme**3 0 3**

Sinyal gösterimi ve sınıflandırılması, rastgele sinyaller, analitik sinyaller ve karmaşık zarf, sinyal işleme sistemleri, sinyal örnekleme, modülasyon, sinyal yaklaşımı ve kestirimi, Ayrık ve sürekli Fourier serileri, Fourier dönüşümü, Hızlı Fourier dönüşümü, Kısa zamanlı fourier dönüşümü, Dalgacık dönüşümü, Hilbert dönüşümü.

EST5490 İleri Elektromanyetik Teori**3 0 3**

Zamanla değişen ve zaman harmonikli elektromanyetik alanlar, Dalga denklemi ve çözümleri, Vektör potansiyeller, Işıma ve saçılım denklemleri, Elektromanyetik teoremler ve ilkeler, Saçılım, Kırınımın geometrik teorisi, Green fonksiyonları.

EST5500 Güç Sistemlerinde Kararlılık**3 0 3**

Güç sistemlerinde kararlılık probleminin tanımı, senkron generatör modellemesi, uyartım sistemleri, yük-frekans modellemesi, tek ve çok makinalı sistemler, güç sistemlerinin küçük işaret modellemesi, geçici kararlılık, bilgisayar ortamında bütün konuların örneklerle uygulanması.

EST5510 Doğrusal Sistemlerin Analizi**3 0 3**

Sistemlerin sınıflandırılması, matematiksel ön bilgiler, durum modeli, benzerlik dönüşümleri, durum geçiş matrisinin analitik ve sayısal hesabı, zamanla değişen ve ayrık zamanlı sistemler, denetlenebilirlik, gözlenebilirlik, durum geri beslemesi, çıkış beslemesi, gözlemleyiciler, özdeğer yerleştirme, dinamik geri besleme, kararlılık tanımları, lineer olmayan ve zamanla değişen sistemlerde kararlılık, ayrık zamanda denetlenebilirlik ve gözlenebilirliği.

EST5520 Enerji Sistemlerinin Dinamik Simülasyonu**3 0 3**

Genel kavramlar, genel matematiksel dönüşüm ve çözüm teknikleri, diferansiyel denklemlerin formülasyonu, gerilim ve akım bağıntıları, bağımlı değişkenlerin oluşturulması, transient çevirici modeli, doğru akım ve alternatif akım sistemlerinin ortak çalışması, çeviricilerin işleme modları ve çevirici kontrolü, ani kısa devre olayları; ilgili analiz yöntemleri, doğru akım ve alternatif akım sistemlerinde kısa devre olaylarının incelenmesi, şebeke denklemlerinin çözümü, nümerik integrasyon, durum değişkenlerinin seçimi, transformasyona uğramış denklemlerin çözümleri, süreksizlikler, enerji sistemlerinin dinamik davranışının analizine yönelik algoritmalar ve akış diyagramları, ilgili bölüm ve alt bölümlere ilişkin olarak çözülmüş problemler.

EST5530 Güç Sistemlerinde Harmonikler**3 0 3**

Harmonik analizi, harmonik kaynaklar, harmoniklerin döner makinalar, taşıma hattı, transformatör, kondansatör, sistemin kontrolü ve koruması, güç faktörü, güç ölçümü üzerine etkileri, harmonikli sisteme devre analizinin uygulanması, harmonikli sistemde şebeke elemanlarının modellenmesi, harmonik model için algoritma geliştirme, harmonik güç akışı ve çeşitli uygulamalar,

EST5540 Enerji Sistemlerinde Akıllı Sistem Uygulamaları**3 0 3**

Yapay sinir ağları mimarisi, yapay sinir ağlarının geliştirilmesi, eğitime algoritmaları, yapay sinir ağlarının ileri yayılması, yapay sinir ağlarının nesne tabanlı analizi, genetik algoritma, genetik algoritmanın nesne tabanlı analizi, evrimsel hesaplama, hibrit kestirim algoritması ve yapay sinir ağları. Akıllı sistemleri kullanarak çeşitli enerji sistemlerinin çıkış parametrelerinin tahmini

EST5550 Elektrik Enerjisi Sistemlerinde Bilgisayar Destekli Koruma**3 0 3**

Dijital koruma rölelerinin yapısı ve kısımları, analog-dijital dönüştürücüler, koruma röleleri için filtreler, koruma rölesi algoritmaları için matematiksel esaslar, dijital koruma algoritmaları, güç sistemi arızalarında arıza yerinin belirlenmesi için algoritma, bir merkezden kontrol ve koruma, harmonikler ve dijital rölelere etkisi, dijital korumada son gelişmeler.

EST5560 Elektrik Güç Sistemlerinde Kontrol Teknikleri**3 0 3**

Güç sistemlerinin dinamik modeli, hız regülatörleri, türbinler, generatör ve yük modelleri, üretim kontrol problemi, sistem ayarı, yardımcı regülasyonlar ve bölgesel regülasyon, otomatik gerilim kontrol çevrimi, çok bölgeli güç sistemlerinde otomatik yardımcı regülasyon kontrolü, bağlantı hattı yönelimli kontrol.

EST5570 Uygulamalı İleri Sayısal Çözümleme**3 0 3**

MATLAB'a giriş, MATLAB'da dosyalar ve dosya işlemleri, MATLAB Komutları, MATLAB alt programları, MATLAB ile çalışma: Simulink, M-file, ileri sayısal çözümlemede temel kavramlar, MATLAB ile matrisel işlemler, MATLAB ile Denklem ve denklem takımı çözümleri, MATLAB ile interpolasyon ve ekstrepolasyon, MATLAB ile sayısal türev ve sayısal integral, MATLAB ile fonksiyon uydurma, MATLAB ile adi diferansiyel denklem çözümleri, MATLAB ile kısmi diferansiyel denklem çözümleri,

EST5580 Güç Elektroniğinin Endüstriyel Uygulamaları**3 0 3**

Statik anahtar, alçaltıcı, yükseltici, alçaltıcı-yükseltici DA-DA çeviricileri, doğrultucu devreleri, kesintisiz güç kaynakları: çalışma ilkeleri, türleri, akü doldurma ve kontrol devreleri, DA makinasının bir, üç fazlı doğrultucudan ve DA kıyıcısından beslenmesi; hız denetimi, yol verme, enerji geri kazanımlı ve dinamik frenleme, çift çevirici ile dört bölgede denetim, Asenkron makinanın denetimi: gerilim ve akım ara devreli eviriciler ile beslenmesi, V/f skaler denetimi, açık çevrim ve kapalı çevrim denetim, dört bölgede denetim.

EST5590 İletim ve Dağıtım Sistemlerinde Güç Elektroniği Uygulamaları**3 0 3**

Yüksek doğru gerilimli enerji iletiminde güç elektroniği devreleri, tristör tabanlı Statik VAR kompanzatörler, evirici tabanlı statik VAR kompanzatörler, aktif güç filtreleri.

EST5600 Sürücülerinin Dinamiği ve Denetimi**3 0 3**

AA makinaların kuplajlı devre modeli, asenkron makinanın dqn modeli, kompleks değişken notasyonu, güç dönüştürücüleri ve dönüştürücü modellemesi, elektrik makinalarının simülasyonu, klasik olmayan kaynaklarla sürekli hal analizi, evirici ile sürülen aa makinaların sürekli hal analizi, gerilim kontrollü ac makinaların eşdeğer devre modelleri, ayarlanabilir hız sürücüler, moment kontrollü sürücüler, vektör kontrol ve alan yönlendirme prensipleri, vektör kontrol ve alan yönlendirmenin dinamiği.

EST5610 Enerji Kaynakları, Ekonomi ve Çevre**3 0 3**

Fosil kaynaklı yakıtların çıkarılması, nakliyesi, işlenmesi ve tüketiminin çevreye olan etkilerinin incelenmesi. Rüzgâr, jeotermal ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak enerji elde edilmesinin çevre üzerinde olan etkilerinin belirlenmesi. Fosil kökenli yakıtlar ile yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak enerji üretilmesinin ekonomik analizinin yapılması.

EST5620 İklimlendirme ve Soğutma Tekniği Uygulamaları**3 0 3**

İklimlendirme ve soğutma, yalnızca insanların konforlu bir şekilde çalışmalarını sağlayan ortam için gerekli değildir. Sanayinin muhtelif kademelerinde; soğuk hava depoları, çok düşük sıcaklıklarda depolama, muhtelif kimyasal işlemlerin ardından hızlı soğutma gibi uygulamaları kapsayan alanlara hitap etmektedir.

EST5630 Enerji Ekonomisi ve Politikaları**3 0 3**

Enerji ekonomisi ve politikası, enerji endüstrisinin vazgeçilmez bir parametresi haline gelmiştir. Bu ders kapsamında, ülkelerin enerji politikalarının, güncel teknoloji ile birlikte nasıl şekillendirildiği, enerjinin sanayi ve endüstriyel alanlardaki ekonomik fizibilitesi gibi birçok parametrenin bir arada verildiği bir formata sahiptir.

EST5640 Isı Değiştirgeçleri Analizi ve Uygulamaları**3 0 3**

Makine mühendisliğine konu olan birçok enerji dönüşüm sisteminde, ısı değiştiriciler kullanılmaktadır. Isı değiştiriciler konusu ısı geçişi, akışkanlar bilimi, enerji dengesi, performans optimizasyonu ve üretim maliyeti gibi birçok konuyu içinde barındıran bir son ürün konusudur. Dolayısıyla bu ders kapsamında öğrencilere ısı değiştiricilerin tanıtılması, çalışma parametrelerinin değişimi, performanslarının matematiksel olarak hesaplanması ve mühendislik sistemleri için ısı değiştirici seçiminin yaptırılması hedeflenmiştir.

EST5650 Enerjide Nano Teknoloji Uygulamaları**3 0 3**

Nano teknoloji, günümüzün en çok ilgi duyulan ve bu konu üzerinde birçok araştırmaların yapıldığı bir bilim dalına dönüşmüştür. Nano teknoloji birçok alana hitap etmektedir. Bu ders kapsamında, enerjide nano teknolojinin faydalarını, güncel teknolojinin anlatıldığı, inovatif çalışmaların tanıtıldığı ve hâlihazırdaki uygulamaları üzerinde durulacaktır.

EST5660 Elektrikli Ulaşım Sistemleri**3 0 3**

Elektrikli ulaşım sistemlerinin sınıflandırılması. Elektrikli araçlarının elektrifikasyonu. Elektrikli taşıtların dinamiği: Taşıt hareketini tanımlayan denklemler. Hız-zaman eğrileri. Motor ve frenleme modu. Raylı taşıma sistemlerinde enerji tüketiminin optimizasyonu. Taşıt sürücü sistemleri. Elektrikli taşıtların benzetim ve kontrolü. Elektriksel ve mekanik fren kontrolü. Raylı ulaşım sinyalizasyonu ve anlaşılan sistemleri

EST5670 Petrol Teknolojisi**3 0 3**

Petrolün oluşumu ve rafinasyon işlemleri, petrolün elde edilmesi ve rafinasyonu. Ham petrolün jeolojik oluşum süreçleri, yer altından petrol elde etmenin yolları. Ham petrolün fraksiyonlu ve vakum destilasyonunun incelenmesi. Petrolün başlıca fraksiyonlarına ayrılma sürecinin (prosesi), temel arıtım süreçleri olarak incelenmesi. Elde edilen ürünlerin her birinin adlarının ve kullanıldığı alanların belirtilmesi. Termal ve katalitik parçalamanın incelenmesi. Bu birimden elde edilen ürünlerin kullanım alanlarının belirtilmesi. Benzinde “oktan sayısı”nın incelenmesi. Oktan sayısını artırma yollarının araştırılması. Petrokimya endüstrisi, seçilmiş petrokimya endüstri çeşitlerinin, hammaddelerinin, proseslerinin ve elde edilen ürünlerin açıklanması. Rafineride elde edilen çeşitli ana ve ara ürünlerin petrokimya endüstrisinde kullanım alanları.

EST5680 Kojenarasyon ve Trijenerasyon Uygulamaları**3 0 3**

Bu derste, birleşik ısı-güç (kojenarasyon) ve birleşik ısı-güç-soğutma (trikojenerasyon) uygulamaları bir arada verilmektedir. Güncel uygulamalar alanları ve teknolojilerin tanıtılması ile birlikte, bu iki kavram üzerine yapılan araştırmalar tartışılacaktır.

EST5690 Mühendislikte Disiplinlerarası Çalışmalar**3 0 3**

Enerji Sistemleri Mühendisliği, interdisipliner niteliktedir. Elektrik-Elektronik, Makina, Jeoloji ve Otomotiv Mühendislikleri, Makine Eğitimi ve Elektrik Eğitimi gibi bölümler ile interdisiplinerdir. Farklı disiplinlerin birbirini yıpratmasından ziyade, birlikte çalışma ve takım çalışması gibi yeteneklerin geliştirilmesi için bu dersin seçilmesi önerilecektir.

EST7001 Uzmanlık Alan Dersi**8 0 0**

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgili öğrenci, Doktora tez aşamasında iken tez çalışmalarına katkıda bulunmak için bu ders yapılacaktır.

EST7010 Doktora Semineri**0 2 0**

Bu ders, Doktora düzeyinde, Enerji Sistemleri Mühendisliği alanında güncel konular ve sorunların seminer yaklaşımıyla incelenmesini kapsar.

EST7020 Doktora Tezi**0 1 0**

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgili Doktora seviyesinde tez çalışmaları yapılacaktır.

EST7030 Doktora Yeterlilik**0 0 0**

Öğrencinin Doktora tezine başlaması için gerekli bilgi ve beceriye sahip olup olmadığı sınanır.