

KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ENERJİ SİSTEMELERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
LİSANS PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

BİRİNCİ YARIYIL

Mühendislik Fiziği-I (2 2 3) (AKTS: 5)

Birimler, vektörler, tek boyutta hareket, iki boyutta hareket, temel kuvvetler, hareket kanunları, iş ve enerji, dairesel hareket, hareket kanunlarının uygulamaları, potansiyel enerji, enerjinin korunumu, doğrusal momentum ve çarpışmalar, dönme hareketi, yuvarlanma hareketi ve açısal momentum, tork, statik denge, titreşim hareketi, evrensel çekim kuvveti, basınç ve akışkan mekaniğinin temelleri

Mühendislik Kimyası-I (2 2 3) (AKTS: 5)

Maddelerin özellikleri. Atomlar ve atom kuramı. Kimyasal bileşikler. Kimyasal tepkimeler. Sulu çözeltiler tepkimelerine giriş. Gazlar. Termokimya. Atomun elektron yapısı. Periyodik çizelge ve bazı atom özellikleri. Kimyasal bağlar I: Temel kavramlar. Kimyasal bağlar II: Bağ kuramları. Sıvılar, katılar ve moleküller arası kuvvetler.

Mühendislik Matematiği-I (3 0 3) (AKTS: 5)

Cümleler teorisi, sayılar sistemi, fonksiyonlar, limit ve süreklilik, türev ve uygulamaları

Enerji Sistemleri Mühendisliğine Giriş-I (2 0 2) (AKTS: 6)

Enerji kaynakları, enerji teknolojisinin tarihi gelişimi, buhar enerjisi ve makinaları, içten yanmalı motorlar, güç santralleri, enerji istatistikleri, yenilenebilir enerji, nükleer enerji, enerji üretiminde yeni arayışlar, konvansiyonel enerji kaynakları, bilim ve teknolojide gelişmeler.

Teknik Resim (1 2 2) (AKTS: 3)

Mühendislikte Teknik Resim, Teknik Resim Araç ve Gereçleri, Çizgilerin Anlamları, Teknik Yazı, Ölçülendirme Esasları, İzdüşüm Prensipleri, Görünüşler, Görünüşlerin Çizilmesi, Yardımcı Görünüşler, Kesit Görünüşler, Perspektif Resimler, Yüzey İşleme Sembolleri, Bağlama Elemanlarının Çizimi

Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-I (2 0 2) (AKTS: 2)

Osmanlı Devleti yenileşme sürecinde XIX. Yy ve XX. Yüzyılın başlarında Osmanlı Devleti'nin siyasi, askeri, sosyo kültürel durumunu tespitlendirme.

Türk Dili-I (2 0 2) (AKTS: 2)

Dil Bilgisi, Dil - Kültür Münasebeti, Türk Dilinin Dünya Dilleri Arasındaki Yeri ve Önemi, Dil Bilgisinin Bölümleri, İmlâ Kuralları ve Uygulaması, Yapım Ekleri ve Uygulaması, Türkçede İsim ve Fiil Çekimleri, Kompozisyonla İlgili Genel Bilgiler

Yabancı Dil-I (2 0 2) (AKTS: 2)

İngilizce gramer kurallarının işletilmesi ve güncel olayları basit kelimelerle ifade etme yeteneğinin kazandırılması.

İKİNCİ YARIYIL

Mühendislik Fiziği-II (2 2 3) (AKTS: 5)

Elektriksel Yük ve Coulomb Kanunu, Elektrik Alan Kavramı, Gauss Kanunu ve Uygulamaları, Elektriksel Potansiyel, Maddelerin İletkenlikçe Sınıflandırılması ve Kondansatörler, Akım ve Direnç Kavramı, Doğru Akım Devreleri, Manyetik Alan Kavramı, Ampere Kanunu, Faraday İndüksiyon Kanunu, MaddelerinManyetik Olarak Sınıflandırılması ve Bobinler, RC, RL ve RLC devreleri ve Uygulamaları, Alternatif Akım, Elektromanyetik Dalgalar ve Maxwell Denklemleri

Mühendislik Kimyası-II (2 2 3) (AKTS: 5)

Bağ teorisi ve moleküler yapı. Maddenin halleri ve moleküller arası kuvvetler. Çözeltilerin fiziksel özellikleri. Kimyasal kinetik. Kimyasal denge. Asit, baz ve asit-baz dengesi. Sulu çözeltilerde denge.

Mühendislik Matematiği-II (3 0 3) (AKTS: 5)

Belirsiz integral, belirli integral ve uygulamaları, matrisler teorisi, determinant fonksiyonu, lineer denklem sistemleri, çok değişkenli fonksiyonlar

Enerji Sistemleri Mühendisliğine Giriş-II (2 0 2) (AKTS: 6)

Birim sistemleri ve dönüşümleri, temel ve türetilmiş ölçü kavramları. Kütle denkleğinin kuruluşunda temel prensipler. Sürekli ve kesikli proses ve işlemlerde kütle denkleğleri. Kütle denkleğlerinin uygulanmasında endüstriyel örnekler. Enerji denkleğinin kuruluşu, entalpi, standart reaksiyon ve faz değışim ısıları. Yakıtlar ve yanma prosesleri. Kimyasal reaksiyonlu durumlar. Kütle ve enerji denkleğlerinin birlikte uygulanmasında bazı endüstriyel örnekler.

Temel Bilgi Teknolojisi (1 2 2) (AKTS: 3)

Bilgisayar sistemleri ile ilgili temel bilgiler, bilgisayar donanım ve yazılımına giriş, DOS ve WINDOWS işletim sistemleri, kelime işleme, veri tabanı kullanımı, sunuş hazırlama, tablolama ve grafik uygulamaları, internet ve kullanımları ile HTML ve JAVA programlama.

Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-II (2 0 2) (AKTS: 2)

Milli Mücadele Dönemi Siyasi ve Sosyal Gelişmeleri değerlendirme. Atatürk İlkeleri ve İnkılaplarını değerlendirme

Türk Dili-II (2 0 2) (AKTS: 2)

Zarflar ve Edatların Türkçe'deki kullanılış şekilleri, Cümle bilgisi, Sözlü Kompozisyon Türleri, Kompozisyonda anlatım şekilleri, Dil Yanlışıları ve Anlatım bozuklukları, İlmî yazıların hazırlanmasında uyulacak kurallar, Edebiyat ve düşünce dünyasıyla ilgili eserlerin okunup incelenmesi ve retorik uygulamaları

Yabancı Dil-II (2 0 2) (AKTS: 2)

İngilizce gramer kurallarının işletilmesi ve güncel olayları basit kelimelerle ifade etme yeteneğinin kazandırılması.

ÜÇÜNCÜ YARIYIL

Termodinamik-I (4 0 4) (AKTS: 7)

Termodinamiğin temel kavramları, kapalı sistemler, kontrol hacimleri, termodinamik yasalar, entropi, ikinci yasa çözümlemesi, termodinamik özellik bağıntıları, gaz karışımları, gaz-buhar karışımları ve iklimlendirme, kimyasal reaksiyonlar, kimyasal denge ve faz dengesi, yüksek hızlı akışın termodinamiği, özellik tabloları, şekil ve diyagramları.

Diferansiyel Denklemler (3 0 3) (AKTS: 5)

Diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması. Lineer diferansiyel denklem ve denklem sistemlerinin çözümü. Cauchy Euler denklem çözümleri. Laplace dönüşümlerinin temel özellikleri.

Akışkanlar Mekaniği (4 0 4) (AKTS: 7)

Genel tarifler, akışkanlar mekaniği ve hidrolik, birimleri, vizkozite, düzlem yüzeylere etkiyen hidrostatik kuvvet, sıvı akışı, daimi ve üniform akış, akım çizelgeleri, süreklilik program yazımı, çalıştırılmasının tanıtımı, giriş-çıkış deyimleri, kontrol deyimleri, hazır fonksiyonlar, dosyalama işlemleri ve komutları, program örnekleri. Momentum denklemi, boyut analizi ve benzerlik, boru ve kanallarda viskoz akışlar, sınır-tabaka teorisi, potansiyel akış teorisi, sıkıştırılabilir akış, akış ölçüm teknikleri.

Isı ve Kütle Transferi-I (4 0 4) (AKTS: 7)

Isı transfer mekanizmalarının tanıtımı, Isı iletimine giriş ve ısı iletim denklemleri, Sınır ve başlangıç şartlarının tanımlanması, Sürekli ısı iletimi, Zamana bağlı ısı iletimi, Isı taşımının esasları, Akışkan akışlarının tanımlanması ve akışkanlarda ısı taşımını, Borularda ve cisimler etrafındaki akışta zorlanmış konveksiyonda ısı transferi (Zorlanmış iç ve dış taşımın).

Bilgisayar Programlama-I (1 2 2) (AKTS: 4)

Problem çözme. Giriş-İşlem-Çıkış süreci. Algoritma analizi ve tasarımı. Algoritmalarda kesinlik, sonluluk, etkinlik. Algoritma Dili. Sabitler, değişkenler ve ifadeler. Aritmetiksel, ilişkisel ve mantıksal işlemciler. Giriş-Çıkış deyimleri. Koşul ve tekrar deyimleri. Vektör ve matris gösterimleri. Karakter bilgi işlemleri. Altyordam ve Fonksiyon altprogramları. Yapısal programlama (C, Fortran) dillerinde uygulamalar.

DÖRDÜNCÜ YARIYIL

Termodinamik-II (4 0 4) (AKTS: 7)

Güç ve soğutma çevrimleri, maddelerin termodinamik özelliklerinin bulunması, hava şartlandırılması, termodinamik yasalarının yanma süreçlerine uygulanması , termodinamik bağıntılar, basit sıkıştırılabilir sistemler için temel bağıntılar, kimyasal reaksiyona girmeyen karışımlar, uygulamada kullanılan bazı çevrimler, buhar makineleri çevrimleri, gaz makineleri çevrimleri, soğutma makinesi çevrimleri, reaktif karışımlar, yanma süreci, standart hal enerjisi

ve entalpisi, yanma entalpisi, yakıtların alt ve üst ısıl değerleri, teorik reaksiyon sıcaklığı, adyabatik alev sıcaklığı, sıkıştırılabilir akışkanların tek boyutlu akışı.

Sayısal Yöntemler (3 0 3) (AKTS: 5)

Nümerik Analize Giriş. Matris ve Determinantlar. Lineer Cebirsel Denklem Takımlarının Nümerik Çözümleri. Öz Değer ve Öz Vektörler . Lineer Olmayan Denklemlerinin Çözümleri. İnterpolasyon ve Yaklaşık Çözümler, Lagrange Metodu. Newton Metodu Lineer Olmayan Denklem Takımlarının Çözümleri. Sonlu Farklar. Nümerik Türev. Nümerik İntegrasyon. Dif. Denklemlerinin Nümerik Çözümleri. Runge-Kutta Metodu, Euler Metodu, Picards Metodu, Taylor Serisi Yardımıyla İntegrasyon. Diferansiyel Denklem Sistemleri. Eğri Uydurma En Küçük Kareler Metodu. Sınır Değer Problemleri. Kısmi Diferansiyel Denklemler.

Elektrik ve Elektronik Bilgisi (4 0 4) (AKTS: 7)

Elektrik akımı, gerilim, direnç, kapasite, endüktans, iletkenlik-yalıtkanlık, doğru ve alternatif akım. Anahtar, sigorta, bobin, röleler, kontaktör, transformator, elektrik motoru, kablolar yarıiletkenler, selenoid valfler, otomatik akım kesiciler. Ohm ka-nunu, kirchoff kanunu, elektrik akımının manyetik, kimyasal, ısı ve ışık etkileri. Seri ve paralel devreler ve özellikleri. Doğru ve alternatif akım özellikleri ve devreleri. Dijital ve analog elektriksel ölçü aletleri, doğru ve alternatif akım devrelerinde akım, gerilim ölçümleri. Doğru akım ve alternatif akım (tek fazlı ve üç fazlı) elektrik motorları, motor bağlantıları ve kumanda pano bağlantıları. Elektrik kullanımında dikkat edilecek emniyet kuralları.

Isı ve Kütle Transferi-II (4 0 4) (AKTS: 7)

Cisimler etrafında ve boş hacimlerde serbest konveksiyonla ısı transferi (Doğal taşımım), Durgun ortamda ve zorlanmış konveksiyonda kaynama, Havuz kaynaması, Akış kaynaması, Film ve damlacık yoğuşması, Isı değiştirici tipleri ve seçimi, Isıl ışıınım esasları ve ışıınım ile ısı transferi denklemleri, Konveksiyon ve radyasyonla ısı transferi, Kütle transferi (Kütle yayınıımı ve Kütle taşınıımı),Isı ve kütle transferi benzerlikleri, Eş zamanlı ısı ve kütle transferi.

Bilgisayar Programlama-II (1 2 2) (AKTS: 4)

Yapısal programlama kavramı. C/C++ ve Fortran Programlama Dileri, Temelleri, Veri tipleri, Deyimleri, Karakter işleme fonksiyonları. İndisli değişkenlerle işlemler. Fonksiyon altprogramları. Özyineleme. Sıralama ve Arama algoritmaları. Temel dosya uygulamaları. Dinamik değişkenler ve basit veri yapıları, işaretçi, Yığıt, Kuyruk, Bağlaçlı liste.

BEŞİNCİ YARIYIL

Yenilenebilir Enerji Teknolojisi-I (4 0 4) (AKTS: 7)

Temel tanımlar. Güneş enerjisi uygulamaları. Solar enerjinin direk enerji üretiminde kullanılışı. Dönüşümle depolanması. Değişik tip güneş kolektörleri ve kullanım alanları. Kolektör elemanları. Güneş enerjisi ile soğutma sistemleri. Hidrojenin elde edilişi, depolama ve kullanım teknolojileri. Yakıt Hücreli Sistemlerine Genel Bakış

Nükleer Enerji Teknolojisi (4 0 4) (AKTS: 6)

Nükleer özellikler, radyoaktif bozunma, radyasyon ölçümü, nükleer reaksiyonlar, nükleer enerji, nötron fiziği, nötron etkileşimleri, difüzyonu ve yavaşlatılması, fisyon ve füzyon. Nükleer enerji avantaj ve dezavantajları: güvenlik, ekonomi, radyasyon tehlikeleri, nükleer atıklar, radyasyon kirliliği. nükleer yakıt çevrimleri, nükleer atık yönetimi, radyasyondan korunma

Kömür Teknolojisi (4 0 4) (AKTS: 6)

Kömür Üretim Yöntemleri, Kömürün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Kömür Dönüşümünde Kütle Transferi, ürde Hidrojen Transferi, Kömürden Kükürt Giderme Yöntemleri, Kömürün Pirolyzisi, Kömürün Gazlaştırılması, Kömürün Sıvılaştırılması ve Çözücü Etkisi, Kömür Teknolojisi

Teknik Seçmeli Ders (Aşağıdaki dört dersten bir tanesi seçilecek)

Isı Değiştiriciler (3 0 3) (AKTS: 6)

Isı değiştiricilerinin tanımı, önemi, kullanım amacı ve kullanıldığı yerler. Isı değiştiricilerin sınıflandırılması (akışkan çeşidine, sayısına, üretim şekline, akış şekillerine vb. göre). Isı değiştiricilerinde ısı hesaplamaları. Gövde-Boru tipi ısı değiştiricilerin özellikleri, kullanım yerleri ve dizaynı. Plakalı ısı değiştiricilerin özellikleri, kullanım yerleri ve dizaynı. Borulu ısı değiştiricilerin özellikleri, kullanım yerleri ve dizaynı. Isı değiştiricilerde sıcaklık ve basınç düşümü. Isı değiştiricilerinin verimliliği. Isı değiştiricilerinde oluşan kirlilik ve etkileri.

İş Sağlığı ve Güvenliği (3 0 3) (AKTS: 6)

İşyeri, yerleşim, temizlik, aydınlatma, ısıtma ve ses seviyesinin iş kazalarına ve işçi sağlığına etkisi. İş kazalarının oluşmasında etkili olan faktörler. Yanma, düşme, zehirlenme, elektrik

çapması, makina kazası, kesici/delici aletlerle yaralanma. Kazalara karşı alınacak önlemler. İlk yardım kuralları.

Araştırma Teknikleri (3 0 3) (AKTS: 6)

Araştırmanın anlamı ve önemi, araştırmanın planlanması, veri çeşitleri, veri toplama yöntemleri, verilerin düzenlenmesi ve analizi.

Malzeme Bilimi (3 0 3) (AKTS: 6)

Malzemelerin fiziksel özelliklerini kimyasal bileşimleri ile atomsal bağ yapıları. Kristal düzlem ve doğrultuları, Bravais ve Miller indisleri, yapısal kusurlar ile bunların kristal yapı malzemelerin özelliklerine etkileri. Malzemelerin mekanik özelliklerinin anlaşılması ve bunların ölçülmesi. Yayınmanın kristal yapı malzemelerin kimyasal bileşimine ve mekanik özelliklerine etkisini tanımlama ve bir boyutlu problemler. İki bileşenli faz diyagramları, alaşım sistemlerinde katılma ve yayınma prensipleri, metal, seramik, polimer ve kompozit malzemelerde yapı-özellik ilişkisi, korozyon türleri, korunma yöntemleri

Alan Dışı Seçmeli Ders (Aşağıdaki iki dersten bir tanesi seçilecek)

Genel İşletme (2 0 2) (AKTS: 5)

Temel kavramlar, işletme, yönetim, ekonomik sistemler ve üretim faktörleri, işletmenin çevresi ve çevresel güçleri, işletmelerin kuruluşu, büyük ve küçük işletmeler, yönetim ve organizasyon, yönetim alanı ve tarihsel gelişimi, yönetim fonksiyonları, planlama, örgütleme, yönetme ve kontrol, yönetsel: kişiler arası, enformasyonel, kararlara ilişkin roller, işletmenin fonksiyonları, üretim, pazarlama, finans, personel ve halkla ilişkiler.

Mesleki İngilizce (2 0 2) (AKTS: 5)

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgili konularda İngilizce.

ALTINCI YARIYIL

Yenilenebilir Enerji Teknolojisi-II (4 0 4) (AKTS: 7)

Rüzgar nedir, nasıl oluşur. Rüzgar ölçüm teknikleri. Rüzgar enerjisi. Rüzgar enerjisi potansiyelleri ve belirlenme yöntemleri. Rüzgar enerjisinden yararlanma yöntemleri. Rüzgar türbinleri. Dalga enerjisi, hidroelektrik enerjisi, jeotermal enerji.

Petrol ve Doğalgaz Teknolojisi (4 0 4) (AKTS: 6)

Petrol, arıtımının genel ilkeleri; petrol ürünleri ve özellikleri; arıtım ünitelerine genel bakış; akaryakıtlar bölümü; yağlama yağları bölümü; yardımcı tesisler. Doğal gaz özellikleri, üretimi ve taşınması. Kullanma yöntemleri. Doğal gaz yakma sistemleri. Sanayide ve konutlarda doğal gaz kullanımı. Doğal gaz santralleri.

Elektrik Enerjisi İletimi ve Dağıtımı (4 0 4) (AKTS: 6)

Doğru ve alternatif akım özellikleri. Doğru akım üretme makineleri (dinamolar). Alternatif akım üretme makineleri (alternatörler), transformatörler, doğru ve alternatif akımların biri birine dönüştürülmesi. Elektrik tüketen makineler-sistemler (doğru ve alternatif akım makineleri, ısı ve kimyasal tüketiciler). Elektrik tesisat iletkenlerinin özellikleri, elektrik hatlarının ve hat kayıplarının modellenmesi, hat kayıplarının hesaplanması. Elektrik dağıtım sistemlerinin elemanları. Elektrik dağıtım sistemlerinin projelendirilmesi, elektrik sistemlerinde güvenlik ve önlemleri.

Teknik Seçmeli Ders (Aşağıdaki beş dersten bir tanesi seçilecek)

Yakıt Hücreleri (3 0 3) (AKTS: 6)

Tanımlar Tarihsel Gelişme. Emisyonlar; Yakıt Hücresi Sistemlerine Genel Bakış; Alkali Yakıt Hücresi. Ergimiş Karbonat Yakıt Hücresi, Katı Oksit Yakıt Hücresi ve Katı Polimer Yakıt Pillerinin İşletme Koşul ve Prensipleri, Tipik Hücre Malzemeleri, Hücre Konfigürasyonları, Uygulamaları ve Ekonomileri; Yakıt Hücresi Elektrokimyasının Prensipleri.

Bor Teknolojileri (3 0 3) (AKTS: 6)

Anorganik bor bileşikleri hakkında genel bilgiler. Anorganik bor bileşiklerinin bor cevherlerinden üretim teknolojileri: Sodyum boratlar, sodyum 1-2 boratlar, boraksın dehidrasyonu ve kurutulması, Boraks üretimi: Türkiye'de Tinkalden boraks üretimi, susuz boraks üretimi, borik asidin kullanımı ve özellikleri, üretim yöntemleri, kolemanitten sülfat asidi ile borik asit üretimi, bor bileşikleri ve borun biyolojik özellikleri, borun çevre kirliliği oluşturması, borun enerji alanında kullanımı.

Teknik Rapor Yazımı ve İletişim (3 0 3) (AKTS: 6)

Bilimsel araştırma yöntemi, araştırma türleri ve veri toplama yöntemleri, kaynak derleme, kaynak gösterme, araştırma raporu hazırlama ve sözlü olarak sunma, okul, günlük, iş ve

akademik hayatta gerekebilecek rapor ve diğer yazışmaların yazımı hakkında bilgiler, Bilimsel raporda etkin dil kullanımı, yazıda dil etkinliği kavramı, yazım kuralları, bilgisayarla yazı yazma ve masaüstü yayıncılık, verileri grafik ve çizelgelerle gösterme, araştırmanın biçimsel yapısı, rapor metninin yazımı, metnin bilgisayarla sunum için hazırlanması ve sunum teknikleri

Ölçme ve Kalite Kontrol (3 0 3) (AKTS: 6)

Ölçme ile ilgili temel kavramlar. Deney verilerinin belirsizlik ve istatistik analizi Temel analog elektronik. Fourier teknikleri. Dijital elektronik Boyut, basınç, akış, sıcaklık, ısı, kuvvet, şekil değiştirme, titreşim ve ses ölçümleri için yöntemler ve sensörler ilgili temel kavramlar. Deney verilerinin belirsizlik ve istatistik analizi. Rapor yazımı ve sunuşu.

Mühendislik Ekonomisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Temel Kavramlar, Faiz ve Para-Zaman İlişkileri, Ekonomik Analizlerde ve Proje Değerlendirmede Kullanılan Temel Yöntemler(Şimdiki Değer, Yıllık Nakit Akışı, İç Verim Oranı, Dış Verim Oranı, Gelecek Değer, Fayda-Maliyet Oranı, Başa-Baş Noktası), Yıpranma ve Amortisman, İskonto, Yatırım Değerleme Teknikleri, Yenileme Analizleri, Enflasyon ve Faiz.

Alan Dışı Seçmeli Ders (Aşağıdaki iki dersten bir tanesi seçilecek)

İnsan Hakları (2 0 2) (AKTS: 5)

Öğrencileri temel hak ve özgürlükleri konusunda bilgilendirmek. Ulusal uluslararası kuruluşların bu konudaki faaliyetlerini incelemek

Temel Hukuk (2 0 2) (AKTS: 5)

Hukukun temel içeriği, hukuka değişik yaklaşımlar, haklar, adalet ve eşitlik. Hukukun kaynağı, hukuk normlarının yorumu, hukuk kuralları ve diğer kuralların metodolojisi. Ahlak ve din kuralları gibi öteki toplumsal davranış kurallarıyla hukuk kuralları arasındaki etkileşim ve farklılıklar. Çeşitli hukuk sistemleri (Roma Hukuku, Kara Avrupası, Dini Hukuk, Sosyalist Hukuk), temel insan hakları kavramları

YEDİNCİ YARIYIL

Enerji Sistemleri Laboratuvarı-I (0 4 2) (AKTS: 6)

Bu laboratuvar, ısı transferi, termodinamik, malzeme, makine ve uygulamalı akışkanlar mekaniği, güç sistemleri ve enerji ile ilgili deneyleri içerir. Enerji Mühendisliği ile ilgili bu deneylerde çeşitli faktörlerin incelenmesi ve gözlenmesi hedeflenmiştir.

Enerji Sistemleri Tasarım ve Uygulamaları-I (4 0 4) (AKTS: 6)

Bütün son sınıf öğrencilerinin, danışmanlarının gözetiminde, Enerji Sistemleri Mühendisliğini ilgilendiren bir konuda tasarım ağırlıklı olarak proje hazırlaması, alternatiflerin değerlendirilerek tüm sonuçların irdelenmesi ve gerekli olabilecek çizimlerin ayrıntıları ile birlikte bir rapor olarak sunulması ve savunulması.

Bitirme Projesi-I (0 4 2) (AKTS: 6)

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgi alanlarına giren seçilmiş konularda teorik veya uygulamaya yönelik yapılabilecek geniş kapsamlı, bilimsel araştırma ve incelemeler, çalışmanın bölüm bitirme ödevi ilkelerine uygun olarak hazırlanan bir teknik rapor halinde sunulması ve savunulması.

Teknik Seçmeli Ders (Aşağıdaki altı dersten iki tanesi seçilecek)

Hidrojen Enerji Sistemleri (3 0 3) (AKTS: 6)

Temiz enerji kaynağı olarak hidrojen solar hücrelerle elde edilebileceği gibi barajlarda atıl zamanlarda yararlanılarak elde edilebilir. Hidrojen elde edilişi, depolama ve kullanım teknolojileri.

Jeotermal Enerji (3 0 3) (AKTS: 6)

Jeotermal enerjinin oluşumu ve jeotermal sistemlerin türleri. Jeotermal enerjinin aranması: jeotermal kuyu sondajı, sondaj sıvıları ve tamamlanması. Jeotermal üretim kuyularındaki ölçümler Jeotermal rezervuar mühendisliği. Jeotermal enerjinin çevreye etkileri. Jeotermal sularda mineral çökmesi. Jeotermal enerjinin kullanımı, doğrudan ve dolaylı kullanım. Jeotermal enerjiden elektrik enerjisi çevrimleri. Jeotermal enerjinin pazarlanması ve ekonomisi

Biyoenenerji Teknolojisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Biyokütle Enerjisi Prensipleri, Biyokütlenin Oluştuğu Alanlar ve Biyokütle Enerji Kaynakları, Dünyada ve Ülkemizde Biyokütle Potansiyeli, Bitki ile Çevre Arasındaki Enerji Akışı: Fotosentez, Bitkilerde C3 and C4 Metabolizması, C3 and C4 Bitkileri Arasındaki Farklılıklar, Enerji Elde Etmek Amacıyla Yetiştirilen Bitkiler (Enerji Bitkileri), Biyokütle Enerjisi Dönüşüm Sistemlerinde Kullanılan Materyallerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Biyokütleden Enerji Elde Etme Yöntemleri: Termokimyasal Yöntemler (Direkt Yakma, Gazifikasyon, Piroliz, Sıvılaştırma), Biyokimyasal Yöntemler (Alkol Fermantasyonu, Anaerobik Fermantasyon, Biyofotoliz), Agrokimyasal Yöntemler (Yakıt Ekstraksiyonu), Biyokütle Enerjisinin Kullanım Alanları: Klasik Biyokütle Kullanımı, Modern Biyokütle Kullanımı, Biyokütle Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları

Enerji Depolama Sistemleri (3 0 3) (AKTS: 6)

Özelliklerine göre enerjinin depo edilmesi. Hidrojenin yakıt taşıyıcı olarak kullanılması. Isıl enerjinin depo edilmesi. Yenilenebilir enerjinin depolanması.

Isıtma Tekniği ve Teknolojisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Isı ve sıcaklık kavramları. Isınmanın gereği ve önemi. İnsan vücudunun çevreyle ısı alış verışı. Isıl konfor şartları. Isıtma devrelerinin sınıflandırılması. Oda ısıtması, kat ısıtması, bina ısıtması, şehir ısıtması. Sıcak sulu ısıtma sistemleri, Isıtma sistemi elemanları: Isıtıcılar, borular, bağlantı ve kontrol elemanları, pompalar, genişleme depoları, yakma sistemleri ve elemanları, bacalar. Panel ısıtma, kaynar sulu sistemler, buharlı sistemler.

Enerji Hukuku (3 0 3) (AKTS: 6)

Enerji sistemleri ile enerji üretimi ve kullanımının çevreye olan etkileri. Çevre hukukunun temel ilkeleri; Sürdürülebilir kalkınma; Uluslar arası belgelerde enerji ve çevre koruma; Ulusal çevre eylem planında enerji ve çevre politikası ile Avrupa Birliği enerji programlarının karşılaştırılması; Çevresel araçlar; Enerji yatırımlarında çevre etki değerlendirme prosedürü ile kirliliğin bütüncül önlenmesi ve azaltılmasına ilişkin 24 Eylül 1996 tarihli Avrupa Topluluğu yönergesi (IPPC); Çevreye verilen zararlardan kaynaklanan sorumluluk.

SEKİZİNCİ YARIYIL

Enerji Sistemleri Laboratuvarı-II (0 4 2) (AKTS: 6)

Bu laboratuvar, elektrik, elektronik, kontrol sistemleri, güç sistemleri ve enerji ile ilgili deneyleri içerir. Enerji Mühendisliği ile ilgili bu deneylerde çeşitli faktörlerin incelenmesi ve gözlenmesi hedeflenmiştir.

Enerji Sistemleri Tasarım ve Uygulamaları-II (4 0 4) (AKTS: 6)

Bütün son sınıf öğrencilerinin, danışmanlarının gözetiminde, Enerji Sistemleri Mühendisliğini ilgilendiren bir konuda tasarım ağırlıklı olarak proje hazırlaması, alternatiflerin değerlendirilerek tüm sonuçların irdelenmesi ve gerekli olabilecek çizimlerin ayrıntıları ile birlikte bir rapor olarak sunulması ve savunulması.

Bitirme Projesi-II (0 4 2) (AKTS: 6)

Enerji Sistemleri Mühendisliği ile ilgi alanlarına giren seçilmiş konularda teorik veya uygulamaya yönelik yapılabilecek geniş kapsamlı, bilimsel araştırma ve incelemeler, çalışmanın bölüm bitirme ödevi ilkelerine uygun olarak hazırlanan bir teknik rapor halinde sunulması ve savunulması.

Teknik Seçmeli Ders (Aşağıdaki altı dersten iki tanesi seçilecek)

Rüzgar Enerjisi ve Teknolojisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Rüzgar enerjisi ile ilgili genel kavramlar. Rüzgar enerji potansiyelinin hesaplanması, rüzgar hızı ve enerji potansiyeli ölçüm sistemleri. Güç yoğunluk fonksiyonu, rüzgar türbininde güç eğrisi. Modern rüzgar türbinleri, rüzgar türbini sistem performansı, rüzgar türbinlerinin Aerodinamik davranışı. Değişik büyüklüklerdeki yatay eksenli rüzgar türbini uygulamaları ve araştırma konuları. Rüzgar alan hesaplamalarına yönelik teorik modeller, uygulamalar. Rüzgar İstatistikleri. Rüzgar enerjisi dönüşüm sistemlerinde teknolojik trend ve ekonomileri.

Güneş Enerjisi ve Teknolojisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Temel tanımlar. Güneş enerjisi uygulamaları. Solar enerjinin direk enerji üretiminde kullanılışı. Dönüşümle depolanması. Temel bilgiler ve denklemler. Güneş geometrisi ve güneş radyasyonu. Değişik tip güneş kolektörleri ve kullanım alanları. Kolektör elemanları. *Isı* transferi. Kolektör ısı hesapları. Güneşle su ısıtma sistemleri. Doğal dolaşım

ve pompalı açık ve kapalı sistemler. Örnek proje. Güneş enerjisi ile soğutma sistemleri. Mekanik ve mekanik olmayan sistemler. Güneş enerjisinden faydalanılan diğer sistemler.

Enerji Sistemlerinde Optimizasyon (3 0 3) (AKTS: 6)

Optimizasyona giriş, Grafıksel optimizasyon, Doğrusal programlama, Doğrusal olmayan programlama, Sınırlandırılmalı ve sınırlandırmasız optimizasyon, Genel optimizasyon, MATLAB Uygulamaları, Enerji Sistemleri Mühendisliğindeki çalışmalar.

Su Enerjisi ve Teknolojisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Su gücü teorisi, reaksiyon türbinleri, hidroelektrik sistemler, su gücünün idare edilmesi ve verimi, hidroelektrik enerji üretimi

Soğutma Tekniğı ve Teknolojisi (3 0 3) (AKTS: 6)

Soğutmanın önemi, soğutma ihtiyacı, soğutma sistemlerinin gelişimi ve soğutmanın uygulama alanları. Soğutma çeşitleri. Soğutma yükü hesabı. Buhar sıkıştırmalı soğutma sistemi elemanlarının seçimi. Diğer soğutma çevrimlerinin incelenmesi. Defrost sistemleri ve soğutma elektrik devreleri. Soğutucu akışkanlar, akışkan şarj metotları, yağlama yağları, soğutucu akışkanlar ve çevre. Soğutma devre elemanları, soğutmacılıkta kullanılan takımlar ve cihazlar. Temel soğutma elemanlarının (kompresör-ekovat, yoğunlaştırıcı, genişleme elemanı, buharlaştırıcı, nem tutucu) çalışmalarının incelenmesi. Otomatik kontrol elemanları ve soğutma elektrik devrelerinin incelenmesi. Elektrik devresinin bağlantısı. Basınçlı ve vakumlu test yöntemleri. Farklı soğutma sistemlerinin oluşturulması. Yeterli gaz şarjı ve sistemden gazın geri alınması. Sistemi devreye alma. Mekanik ve elektriksel arıza tespiti ve giderilmesi. Soğutma sistemlerinin bakım ve işletmesi.

Enerji Sistemlerinin Çevresel Etkileri (3 0 3) (AKTS: 6)

Giriş, Enerji Kaynakları, Petrol, Elektrik Enerjisi ve Nuke, Türkiye Enerji Politikası ve Doğal Gaz, Çevre Bilinci, 21. yy Çevre Sorunları, Atıklar, Kirlilik Ticareti, 10-50 yıl dilimi için Enerji ve Alternatifler, Küresel Isınma, Küresel Güvenlik ve Radyoaktivite