

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI					
Enerji Sistemleri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı Ders İçerikleri					
DERS KODU	DERS ADI VE İÇERİKLERİ	T	U	K	AKTS
ESM701	Yüksek Matematik	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Matrisler. Çokdeğişkenli fonksiyonlar. İki katlı integraller. Üç katlı integraller. Vektör alanları. Skaler alanın gradyeni, vektör alanın diverjansı ve rotasyoneli. Eğrisel ve yüzeysel integraller. Stokes ve diverjans teoremleri. Birinci dereceli diferansiyel denklemler. İkinci dereceli diferansiyel denklemler. Değişken katsayılı diferansiyel denklemler. Diferansiyel denklemler. Laplace Dönüşümleri. Kısmi diferansiyel denklemler. Diferansiyel denklemlerin problemlerinin çözümü.				
ESM702	İleri Isı Transferi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Isı iletiminin önemi, iletim tipleri, iletkenlik katsayısı, kararlı rejimde bir boyutlu kondüksiyon ve örnek çözümleri, boyut analizi ve konveksiyona giriş, doğal konveksiyon, zorlanmış konveksiyon, radyasyonla ısı iletimi ve örnek çözümleri.				
ESM703	Güneş Enerjisi Uygulamaları	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Güneş ışınımı ve iklimsel parametreler, Işınım hesaplamaları, Güneş kolektörleri tipleri, Verim test yöntemleri, Kolektörlerde ısı analiz, Güneş enerjisinin Termal ve optik alanlardaki uygulamaları.				
ESM704	Nümerik Analiz	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Adi diferansiyel denklemlerle sınır değer problemlerinin sayısal çözüm metodları. Nümerik integrasyon. Parabolik ve hiperbolik diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri ve sınır ve ilk-değer problemlerine uygulanması. Lineer olmayan kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözüm yöntemleri ve uygulamaları. Lineer olmayan sınır şartları.				
ESM705	Endüstriyel Soğutma ve İklimlendirme	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Havalandırma şekilleri, Hava kirliliğinin zamanla değişimi ve yenilenmesi, Tabi ve cebri uygulamalar, Havalandırma tesislerinde dış hava alımı ve hazırlanması, Hava kanalları elemanları ve kanal hesaplamaları, Mahal içi iklim şartlarının temini, hazırlanması ve incelenmesi, Klima santralleri ve çeşitli uygulamaları, Klima santrallerinde ölçme ve kontrol.				
ESM706	Isı Değiştiriciler Teknolojisi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Öğrencileri ısı değiştiricilerinin tanımı, önemi, kullanım amacı ve kullanıldığı yerler hakkında bilgilendirmek, ısı değiştiricilerin sınıflandırılması hakkında bilgilendirmek, çeşitli ısı değiştiricileri tasarlamak ve ısı hesaplamalarını yapabilmek, ısı değiştiricilerde etkili olan dizayn parametreleri hakkında bilgi sahibi olmak, çeşitli tip ısı değiştiricileri kullanım yerlerine göre tasarlayıp planlayabilme becerileri kazandırmaktır.				

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BSUN8NAS4V, Belge Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4043&eD=BSUN8NAS4V&eS=300539>



KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ESM707	Mühendislik Termodinamiği	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Termodinamiğin 1.kanunu: kapalı sistemler, kontrol hacimleri. Termodinamiğin 2.kanunu: entropi, mühendislik sistemlerinin ikinci kanun çözümlenmesi. Gaz akışkanlı güç çevrimleri, buharlı güç çevrimleri, soğutma çevrimleri. Termodinamik özel bağıntıları; du, dh, ds, cv ve cp için gelen bağıntılar. Gaz karışımları, ideal gaz kanunları ve uygulamaları. Yakıtlar ve yanma. Oluşum ve yanma entalpisi. Kimyasal reaksiyona giren sistemlerin 1.kanun çözümlenmesi. Adyabatik alev sıcaklığı.				
ESM708	İleri Akışkanlar Mekanikiği	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Skaler, vektör ve tensör analizi. Sürekli ortam ve sürekli ortam olarak akışkanlar. Akışkan hareketinin Lagrangian ve Eulerian analizi. Transport teoremi. Akışkanların kinematikiği; akım çizgisi, zaman çizgisi, iz çizgisi, yörünge, vortisiti, girdap, rotasyon ve deformasyon. Temel denklemler. Süreklilik denklemi, momentum denklemi, enerji denklemi. Subsonik potansiyel akışlar. İki boyutlu potansiyel akışların kompleks fonksiyonlar metoduyla analizi. Konformal transformasyon ve potansiyel akışların analizinde kullanılması. Yüzey dalgaları. Hidrodinamik sürtünme hesabına uygulama.				
ESM709	Kazan Teknolojisi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Kazanların sınıflandırılması ve her sınıfın özellikleri, Yakıtların ekonomik analizleri ve karşılaştırılması, Katı yakıtların yanması, Sıvı yakıtların yanması, Gaz yakıtların yanması, Yanma sonunda meydana gelen atık gazların hesabı, Kazan yanma odalarının hesabı, Kazan ısıtma yüzeylerinin hesabı, Kazan mukavemet hesapları, Bacalar, Yanma ve çevre kirliliği.				
ESM710	İleri Isı Pompaları ve Uygulamaları	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Genel bilgiler, Isı pompası tipleri, Buhar Sıkıştırırmalı, Absorbsiyonlu, Termoelektrik, Isı pompası sistemleri. Isı pompası tasarımı, sistem analizi, tasarımı ve kontrolü. Binalardaki uygulamalar. Sıcak su temini, ısıtma, soğutma ve nem giderme işlemleri. Isı pompalarının endüstriyel uygulamaları				
ESM711	Isı Ekonomisi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Isı ekonomisinin gereği ve önemi, ideal izolasyon kalınlığı, toplam ısı iletim katsayısı, borularda ısı izolasyonu, grafik analizlerle izolasyon kalınlığının tespiti, izolasyon malzemeleri, maliyet ve amortisman analizleri, borulardaki akışta sıcaklık düşmeleri, buhar devrelerinde verim artışı ve ara kızdırma, ekonomizerler, ısı eşanjörleri, kazan besleme suyunun hazırlanması.				
ESM712	İleri Alternatif Soğutma Teknikleri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Soğutma sistemlerinin yapısı, tasarımı ve soğutucu akışkanların özellikleri, çeşitli soğutma sistemlerinin uygulama alanı, projelendirme kuralları gibi uygulamalar				
ESM713	İleri Soğutma Tekniği Uygulamaları	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Soğutma sistemlerinin yapısı, tasarımı ve soğutucu akışkanların özellikleri, çeşitli soğutma sistemlerinin uygulama alanı, projelendirme kuralları gibi uygulamalar				

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ESM714	Kurutma Tekniği	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Kurutmanın tanımı, Havalı kurutma sistemlerinin tanıtımı, kurutma sistemlerinde otomatik kontrol, kurutma sistemlerinin enerji ve ekserji analizi, kurutulacak ürün ve su aktivitesinin bulunması, kurutmadaki önemi, kurutulacak üründen kütle transferi, kurutma ve YSA (yapay sinir ağları) uygulamaları.				
ESM715	Hidrojen ve Yakıt Hücre Sistemleri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerjinin tanımı ve sınıflandırılması, Enerji kaynaklarının tanıtımı ve sınıflandırılması, Fosil yakıtlar (kömür, petrol ve doğal gaz) Fosil Yakıtların üretimi , Fosil yakıtların işlenmesi ve kullanımı, Fosil yakıtların çevreye etkisi, Nükleer enerji ve çevre, nükleer enerji üretimi ve kullanımı, Yenilenebilir enerji ve çevre, jeotermal enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidrolik enerji, hidrojen enerjisi ve biyokütle enerjisi, Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve çevreye olan etkileri.				
ESM716	Dondurarak Kurutma Teknolojisi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Kurutmanın tanımı ve önemi, Dondurarak kurutma sistemlerinin tanımı, Dondurarak kurutma sistemlerinin avantajları, Üçlü nokta eğrisi, Süblimasyon tanımı, kurutulacak ürünün su aktivitesinin bulunması, Kurutulmuş ürünün regresyon analizinin yapılması ve MATLAB programı kullanılarak uygun modelin belirlenmesi				
ESM717	Enerji ve Çevre	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerji Üretimi ve Tüketimi, Enerjinin Korunumu, Binalarda Enerjinin Korunumu, Taşıyıcı ve Endüstride Enerjinin Korunumu, Dünyada ve Türkiyede Enerji Sektörüne Bakış, Enerji Üretiminde Çevre Politikaları, Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Politikaları, Enerji Sektöründen Kaynaklanan Hava Kirliliği ,Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, Kirlilik kontrolü, Enerji Kaynaklarının Kirletici Etkileri, Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması ,Enerji tasarrufu ve imkanları, Atıklardan enerji üretimi				
ESM718	Enerji Sektöründe Çevre Yönetimi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerji üretim ve kullanımının çevre üzerindeki etkileri, Hava kirliliği, Su kirliliği, Toprak kirliliği, Katı atıklar, Kirleticilerin Toplum Üzerine Etkileri, Jeotermal sistemlerin çevresel etkileri, Hidroelektrik Santrallerin Çevresel Etkileri, Termik Santrallerin Çevreye Etkileri, Nükleer Santrallerin Çevreye Etkileri, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevreye Etkileri, Isınma Amaçlı Kullanımdan Kaynaklanan Çevresel Etkiler, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği ve Enerji Tesislerinin yönetmelikteki durumu, Enerji üretiminde çevre kirliliğini azaltacak yöntemler				
ESM719	Termal Enerji ve Uygulamaları	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Giriş (jeotermal suların oluşumu ve sınıflandırılması), jeotermal suların kimyasal, fiziksel, gaz ve izotopik içerikleri, jeotermal sularda kabuklaşma ve aşındırma problemleri, jeotermometreler, Türkiyedeki jeotermal alanlar ve özellikleri				

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BSUN8NAS4V, Belge Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4043&eD=BSUN8NAS4V&eS=300539>



KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ESM720	Enerji Dönüşüm Sistemleri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerji kaynakları ve ülkedeki genel durumu, Enerji Dönüşüm Sistemlerine Genel Bakış, Enerji Üretim Sistemleri, Temel Dönüşüm Prensipleri, Fosil Kökenli Enerji Kaynakları, Termik Posesler ve Santraller, Termik Enerji Üretim Sistemleri, Temel Termodinamik Prensipler, Hidrolik enerji, Hidroelektrik Enerji Üretim Sistemleri, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Güneş enerjisi ve Yararlanma Prensipleri, Jeotermal enerji ve Enerji üretim prensipleri, Rüzgar Enerjisi ve Temel enerji üretim prensipleri, Hidrojen Enerjisi ve Kullanma prensipleri, Dalga enerjisi, Nükleer Enerji, Manyetik Enerji, Gelgit Enerjisi, Enerji Maliyeti ve Ülkelerin genel durumu, Enerji üretiminde verimlilik, Enerji ve Çevre ilişkisi, Enerji üretiminde geleceğe yönelik planlamalar.				
ESM721	Atık Isı Geri Kazanım Sistemleri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerji türleri; Enerjinin önemi, Dünyada ve Türkiye’ de enerji kaynaklarının durumu; Enerji maliyetleri, Endüstriyel kuruluşlarda ve süreçlerde enerji ve ekserji bilançolarının yapılması, kayıpların belirlenmesi; Termik güç üretimi, Yanma; Isının dağıtımı; Enerji geri kazanım teknikleri; Örnek uygulamalar; Bileşik ısı-güç üretimi; Yasal sınırlamalar; Bileşik ısı-güç üretim yöntemleri; Sistem seçimi; Ekonomik çözümleme; Örnek uygulamalar.				
ESM722	Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Giriş ve Temel Kavramlar, Enerji-Kütle-Momentum denklemleri, Katı modelin oluşturulması, Sayısal ağ yapısının oluşturulması ve uygun sayısal ağ yapısının belirlenmesi, Ansys Fluent Kodu, Isı-akış problemlerine ait örnek uygulamalar.				
ESM723	Klimatizasyon	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Nemli havanın termodinamik özellikleri, farklı klimatizasyon yöntemlerinin çözümlenmesi, yaz kliması, kış kliması ve bütün bir yıl uygulamaların psikrometrik izahı, ısıtıcı, soğutucu, nemlendirici kapasitelerinin hesaplanması.				
ESM724	Güneş Paneli Tasarımı ve Uygulamaları	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Yatay yüzeye gelen güneş ışınımı, güneyden sapma açısı (azimut), güneş geliş açısı), denklinasyon açısı, güneş geliş açısı, kollektör eğimi gibi güneş geometrisi ile ilgili hesaplamaların yapılarak, endüstriyel bir kurum ya da evsel sistemler için gerekli olabilecek panel yüzey alanı ve panel gücünün hesaplanması.				
ESM725	Termal Sistemlerin Ekonomik Analizi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Giriş ve Temel Kavramlar, Ekserji Analizi, Maliyet Analizleri, Maliyet Denklemlerinin Oluşturulması, Özgül Ekserji Metodu (SPECO) yolu ile Termal sistemlerin Ekonomik Analizinin Yapılması, Örnek Uygulamalar				



KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ESM726	Soğutucu Akışkanlar ve Çevresel Etkileri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Soğutma ve iklimlendirme sistemlerinin tamirinde kullanılan genel atölye aletleri, ölçme ve kontrol aletleri, soğutma kontrol ve servis cihazları, boru birleştirme aletleri, elektriksel ölçme ve kontrol aletleri Soğutucu akışkanların istenilen özellikleri, soğutucu akışkan tipleri , yaygın olarak kullanılan soğutucu akışkanlar ve isimleri , soğutucu akışkanların tanımlanması için uluslar arası standartlar Soğutucu akışkanların emniyet açısından sınıflandırılması, soğutucu akışkanların çevreye etkileri, alternatif soğutucu akışkanlar, soğutucu akışkanların uygulama alanları Soğutucu akışkan kaçakları, soğutucu akışkanlarda kaçak kontrol yöntemleri , kaçakların sınıflandırılması, kaçak testi için gerekli aletler, temel kaçak kontrolleri Yağlama yağları, yağ değiştirme kılavuzu Vakumlama, soğutma sistemini vakumlama sebepleri , nemin soğutma etkileri, havanın soğutma sistemine etkileri, alçak ve derin vakum pompaları, vakum pompalarını kullanırken dikkat edilecek hususlar Alçak taraftan buhar şarjı, alçak taraftan sıvı şarjı, yüksek taraftan sıvı şarjı, izobütan şarj işlemleri Soğutucu akışkanların geri kazanımı, geri kullanımı ve iyileştirilmesi , soğutucu akışkan geri kazanım ekipmanı, geri kazanım/ geri kullanım prosedürleri, cfc geri kazanım / yeniden kullanım / iyileştirme emniyet ve standartları, soğutucu akışkan değiştirme klavuzu Kompresörler ve çeşitleri Mekanik problemler; parçaların aşınması, gürültülü çalışma , aşırı ısınma, sıkıştırma arızası, mekanik salmastra sızdırmazlık arızası Sıvı yürümesi, taşmalı kalkış, sıvı vuruntusu, yüksek kızgınlıktaki basma hattı sıcaklıkları , kompresör yağının eksilmesi Pistonlu, rotorlu-kanatlı (paletli), vidalı, sarmal (scroll), santrifüj kompresör arızaları Elektrik problemleri, stator sargısı yanıkları, tek faz yanıkları, motor sargılarının yarısı veya bir kısmı yanık, gevşek bağlantılar, yardımcı sargı yanıkları, nokta yanıklar, kısa devreli kompresör terminalleri Kompresörün çalışmaması, kompresörün kısa aralıklarla çalışıp durması , kompresörün aşırı çalışması ve durmaması, pistonlu kompresörlere uygulanması gereken ilk çalıştırma prosedürü, kompresöre yol vermek				
ESM727	Gıdaların Soğutulması veya Dondurularak Muhafazası	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Gıdaların işlenmesi ve korunmasına ilişkin yöntemler. Gıdalarda konserveleme, dondurma, ışınlama, kurutma, soğukta muhafaza, dondurarak muhafaza, kontrollü atmosfer ve modifiye atmosfer depolama metotları, gıda katkı maddeleri, yeni gıda işleme teknikleri.				
ESM728	Biyoyakıt Üretimi	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerji kaynağı olarak biyokütle, biyokütlenin fotosentezi, dönüşüm özellikleri, fiziksel dönüşüm işlemi, ısıl dönüşüm, sentetik oksijene sıvı yakıtlar.				
ESM729	Biyoenerji Teknolojileri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	Enerji kaynağı olarak biyokütle, biyokütlenin fotosentezi, dönüşüm özellikleri, fiziksel dönüşüm işlemi, ısıl dönüşüm, sentetik oksijene sıvı yakıtlar.				
ESM730	Soğuk Depoculuk ve Proje Çalışmaları	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	-				

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BSUN8NAS4V, Belge Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4043&cD=BSUN8NAS4V&cS=300539>



KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ESM731	Tesisat Proje Hazırlama Teknikleri	3	0	3	8
Amaç ve İçerik	-				
ESM797	Yüksek Lisans Seminer	0	2	0	6
Amaç ve İçerik	Programda yer alan seminer dersi için. Öğrencinin danışmanı ile birlikte saptayacağı bir konuda seminer hazırlaması. Önceden tanımlanan süre içinde uygun bir şekilde sunması ve seminer raporunu da danışmanına teslim etmesi öngörülmüştür				
ESM798	Yüksek Lisans Uzmanlık Alanı	4	0	0	4
Amaç ve İçerik	Tez çalışmasıyla ilgili genel bilgiler.				
ESM799	Yüksek Lisans Tez Çalışması	0	1	0	26
Amaç ve İçerik	Tez konusu ve Güncel Konular				
LUEE701	Bilimsel Araştırma Teknikleri ve Bilim Etiği	3	0	0	8
Amaç ve İçerik	Bilim ile ilgili temel kavramlar ve bilgiler, bilimsel araştırmanın yapısı, bilimsel yöntemler ve bu yöntemlere ilişkin farklı görüşler, problem, araştırma modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve veri toplama yöntemleri (nicel ve nitel veri toplama teknikleri), verilerin kaydedilmesi, analizi, yorumlanması ve raporlaştırılması.				

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BSUN8NAS4V, Belge Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4043&eD=BSUN8NAS4V&eS=300539>

