

ENERJİ BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
DERS BİLGİ FORMU

Dersin Ayrıntıları					
Dersin Kodu		Sınıfı		Yarıyılı	
EBT322		3		5	
Dersin Adı		T	U	L	AKTS
Soğutma Teknolojisi		2	2	0	6
Dersin Dili					
Dersin Dili		Almanca			
Dersin Düzeyi		Lisans	X	Yüksek Lisans	Doktora
Bölümü/Programı		Enerji Bilimi ve Teknolojileri			
Eğitim Türü		Örgün			
Dersin Türü		Zorunlu		Seçmeli	X
Dersin Amacı		Bu ders, soğutma makineleri ve ısı pompalarının temel prensiplerini öğrenmeyi, soğutma proseslerini termodinamik açıdan analiz etmeyi ve hesaplamayı amaçlamaktadır. Ayrıca, bu sistemlerin optimizasyonunu, bileşen ve parametre tasarımını, kontrol seçeneklerini ve absorpsiyonlu soğutucunun uygulamalarını değerlendirmeyi hedeflemektedir.			
Dersin İçeriği		<p>Bu ders, termodinamiğin temel prensiplerini, birinci ve ikinci yasaları, çevrim süreçlerini ve durum diyagramlarını kapsamaktadır. Ayrıca, iki bileşenli karışımların özellikleri, karıştırma entalpisi, entalpi-konsantrasyon diyagramları, faz geçişleri ve azeotropik karışımlar ile sınırlı karışabilirliğe sahip karışımları içermektedir.</p> <p>Ders, sıkıştırılmalı soğutma makinelerinin iş süreci, performans katsayısını iyileştirme yöntemleri, kademeli bağlantılar ve soğutucu pompaların çalışma prensiplerini kapsamaktadır. Nemli hava ve absorpsiyonlu soğutucuların ideal karşılaştırma süreci, enerji dengeleri ve performans faktörünü iyileştirme yöntemleri de dersin içeriğinde yer almaktadır.</p> <p>Buhar jetli soğutucuların çalışma prensipleri, jet aparatı, itici buhar tüketimi ve uygulama alanları ele alınmaktadır. Soğutucu akışkanların türleri ve özellikleri, farklı soğutma sistemi türleri, bileşenlerin tasarımı, kompresörler, buharlaştırıcılar, kondansatörler, kontrol vanaları ve soğutma sistemlerinin düzenlenmesi incelenmektedir.</p> <p>Ayrıca, kriyojenikler (CO₂, LNG, LHG, havanın sıvılaştırılması) ve gaz sıvılaştırma yoluyla enerji depolama süreçleri detaylandırılmaktadır. Ders kapsamında, soğutma sistemlerinin hesaplama örnekleri ders materyaline paralel olarak uygulanmaktadır.</p>			
Ön Koşulları		Yok			
Dersin Koordinatörü		Dr. Öğr. Üyesi Osman Sinan Süslü			
Dersi Verenler		Dr. Öğr. Üyesi Osman Sinan Süslü			
Dersin Yardımcıları					
Dersin Staj Durumu		Yok			

ENERJİ BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
DERS BİLGİ FORMU

Ders Kaynakları		
Ders Notu	Maurer, T.: Mühendisler için soğutma teknolojisi Urbaneck, T.: Soğuk hava deposu: temel bilgiler, teknoloji, uygulama	
Diğer Kaynaklar	Plank R., .: Soğuk teknoloji el kitabı Cube, HL: Soğuk teknoloji ders kitabı, Cilt 1 ve 2 Verlag CF Müller, Karlsruhe 1975 Kalide W.: Soğutma ve soğutma sistemlerinin termodinamiği. Carl Hanser Verlag Münih, Viyana 1976	
Materyal Paylaşımı		
Dokümanlar		
Ödevler		
Sınavlar		
Dersin Yapısı		
Matematik ve Temel Bilimler	20	%
Mühendislik Bilimleri	20	%
Mühendislik Tasarımı		%
Sosyal Bilimler		%
Eğitim Bilimleri		%
Fen Bilimleri	20	%
Sağlık Bilimleri		%
Alan Bilgisi	40	%
Değerlendirme Sistemi		
	Sayısı	Katkı Oranı (%)
Ara Sınav	1	30
Kısa Sınav		
Ödev	1	10
Sunum	1	10
Uygulama		
Proje		
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	50
	Toplam	100

AKTS İş Yüğü Dağılımı Tablosu			
	Sayısı	Süresi	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi	14	2	28
Sınıf Dışı Ç. Süresi	14	6	84
Ödevler	1	7	7
Sunum/Seminer Hazırlama	1	7	7
Ara Sınavlar	1	3	3

ENERJİ BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
DERS BİLGİ FORMU

Uygulama	14	2	28
Laboratuvar			
Proje	1	8	8
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	3	3
Toplam İş Yüğü			168
AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü /Saat)			6

Dersin Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenci, farklı soğutma çevrimlerini kavrayabilir, karşılaştırabilir ve analiz edebilir.
2	Öğrenci, farklı soğutma çevrimlerinin parametrelerini çalışma şartlarına göre hesaplayabilir, değerlendirebilir ve optimize edebilir.
3	Öğrenci, soğutma çevrimlerini kullanarak enerji depolama yöntemlerini kavrar, açıklayabilir ve değerlendirebilir.
4	Öğrenci, atık ısıdan faydalanmak için uygun soğutma çevrimlerini seçebilir, tasarlayabilir ve optimize edebilir.
5	Öğrenci, kombine ısıtma, soğutma ve güç üreten trijenerasyon sistemlerini tasarlayabilir, çalışma parametrelerini analiz edebilir ve optimize edebilir.

Ders Konuları

1	Giriş ve sıkıştırılmalı soğutma grupları, 2 ve çok kademeli soğutma grupları, kademeli bağlantı
2	Sıkıştırma çevrimli soğutma sistemlerinin bileşenleri
3	Hesaplama esasları
4	Buhar jetli soğutma sistemi, verim hesaplaması, kontrol ve çalışma davranışı
5	İki bileşenli karışımlar, özellikleri, faz diyagramları, faz geçişleri
6	Absorbsiyonlu soğuk proses, devre, deflegmatör, sıcaklık değiştirici, hesaplama
7	Absorbsiyonlu soğutma sisteminin kontrolü ve işletmesi
8	Ara Sınav
9	Adsorpsiyonlu soğutma sistemleri
10	Adsorpsiyonlu soğutma sistemlerinin hesaplanması ve optimizasyonu
11	Peltier soğutma makinesi
12	Philips Stirling soğuk makinesi ve hesaplanması
13	LNG, gaz sıvılaştırma
14	Sıvı gazın buharlaşması ile enerji geri kazanımı
15	Gaz sıvılaştırma yoluyla enerji depolama
16	Yarıyıl Sonu Sınavı

Dersin Program Çıktılarına Katkısı (1-5)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1			3			4			2

ENERJİ BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
DERS BİLGİ FORMU

2			4			2			3
3			3			2			5
4			2			4			3
5			3			3			4
Katkı Oranı: 1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok Yüksek									
Hazırlayan:									
Güncelleme Tarihi:									