

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Heat Pumps and Applications / Heat Pumps and Applications	
Ders Kodu / Course Code	9105036182008	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Dersin amacı, öğrencilere değişik tipteki ısı pompaları ve uygulamaları hakkında temel bilgi vermektir.	The aim of the course is to provide the students with the basic knowledge about various types of heat pumps and applications.
İçeriği / Content	Isı pompalarına giriş; ısı pompalarının temel prensipleri ve sınıflandırılması; ısı pompası soğutma çevrimleri; ısı pompası bileşenleri; hava-hava tipli sistemler; sıvı-hava tipli sistemler; hava-sıvı tipli sistemler; sıvı-sıvı tipli sistemler; ısı pompalarının performansının değerlendirilmesi	Introduction to heat pumps; basic principles and classification of heat pumps; heat pump refrigeration cycles; heat pump components; air-to-air type systems; liquid-to-air type systems; air-to-liquid type systems; liquid-to-liquid type systems; performance evaluation heat pumps.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

<p>Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading</p>	<p>Miles, L., "Heat Pumps: Theory and Service", Delmar Publishers Inc., NY (1994).</p> <p>Langley, B.C., "Heat Pump Technology. Systems Design, Installation, and Troubleshooting", Prentice Hall, Inc. (1989).</p> <p>Hepbasli, A., Ertsoz, O. , "Technology of the Future: Ground-Source Heat Pumps (Geothermal Heat Pump)", Proceedings of Fourth HVAC and Plumbing Conference, Chamber of Mechanical Engineers, Vol. 1, pp. 445-492, Izmir (1999).</p> <p>Hepbasli, A., "Performance Evaluation of a Vertical Ground Source Heat Pump System in Izmir, Turkey", International Journal of Energy Research 26(13):1121-1139 (2002).</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A, Dincer I, Rosen M.A. 2005. Modelling and assessment of ground-source heat pump systems using exergoeconomic analysis. Conference on Ninth International Building Simulation 2005, August 15-18, Montreal, Canada, pp. 915-920.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2005. Experimental performance analysis of a solar assisted ground-source heat pump greenhouse heating system. Energy & Building (37):101-110.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2006. An economical analysis on a solar greenhouse integrated solar assisted ground coupled heat pump system. ASME-Journal of Energy Resources Technology, (128/1):28-34.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A, Ozgener L. 2007. A parametric study on the exergoeconomic assessment of a vertical ground coupled (geothermal) heat pump system. Building and Environment, (42/3):1503-1509.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. Modeling and performance evaluation of ground source (geothermal) heat pump systems. Energy and Buildings, (39/1):66-75.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. A parametrical study on the energetic and exergetic assessment of a solar assisted vertical ground source heat pump system used for heating a greenhouse. Building and Environment, (42/1): 11-24.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. A Review on the energy and exergy analysis of solar assisted heat pump systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, (11/3): 482-496</p>	<p>Miles, L., "Heat Pumps: Theory and Service", Delmar Publishers Inc., NY (1994).</p> <p>Langley, B.C., "Heat Pump Technology. Systems Design, Installation, and Troubleshooting", Prentice Hall, Inc. (1989).</p> <p>Hepbasli, A., Ertsoz, O. , "Technology of the Future: Ground-Source Heat Pumps (Geothermal Heat Pump)", Proceedings of Fourth HVAC and Plumbing Conference, Chamber of Mechanical Engineers, Vol. 1, pp. 445-492, Izmir (1999).</p> <p>Hepbasli, A., "Performance Evaluation of a Vertical Ground Source Heat Pump System in Izmir, Turkey", International Journal of Energy Research 26(13):1121-1139 (2002).</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A, Dincer I, Rosen M.A. 2005. Modelling and assessment of ground-source heat pump systems using exergoeconomic analysis. Conference on Ninth International Building Simulation 2005, August 15-18, Montreal, Canada, pp. 915-920.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2005. Experimental performance analysis of a solar assisted ground-source heat pump greenhouse heating system. Energy & Building (37):101-110.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2006. An economical analysis on a solar greenhouse integrated solar assisted ground coupled heat pump system. ASME-Journal of Energy Resources Technology, (128/1):28-34.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. A parametric study on the exergoeconomic assessment of a vertical ground coupled (geothermal) heat pump system. Building and Environment, (42/3):1503-1509.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. Modeling and performance evaluation of ground source (geothermal) heat pump systems. Energy and Buildings, (39/1):66-75.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. A parametrical study on the energetic and exergetic assessment of a solar assisted vertical ground source heat pump system used for heating a greenhouse. Building and Environment, (42/1): 11-24.</p> <p>Ozgener O, Hepbasli A. 2007. A Review on the energy and exergy analysis of solar assisted heat pump systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, (11/3): 482-496.</p>
<p>Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)</p>	<p>Prof. Dr. Önder Özgener</p>	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Isı pompaları sistemlerinin performans analizini yapabilme	Ability to analyze the performance of heat pump systems
2	Isı pompaları sistemlerinin mühendislik analizini yapabilme	Engineering analysis of heat pump systems

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Giriş				
	Introduction				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Deneysel Çalışma				
	experimental study				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Deneysel Çalışma				
	experimental study				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Deneysel Çalışma				
	experimental study				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Deneysel Çalışma				
	experimental study				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Deneysel Çalışma				
	experimental study				
7	Deneysel Çalışma				
	experimental study				
8	Midterm				
9	Deneysel Çalışma				
	experimental study				
10	Proje tasarımı				
	project design				
11	Proje tasarımı				
	project design				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje tasarımı				
	project design				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje tasarımı				
	project design				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje tasarımı				
	project design				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje tasarımı				
	project design				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sunum				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Laboratuvar / Laboratory	8	5.00	40.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	2.00	28.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	20.00	20.00
Deney / Experiment	8	5.00	40.00
Okuma / Reading	3	10.00	30.00
Performans / Performance	1	20.00	20.00
Örnek Vaka İncelemesi / Case Study	8	5.00	40.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	20.00	20.00
Makale Kritik Etme / Criticising Paper	1	10.00	10.00
Toplam / Total:	45	97.00	248.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 248.00/30.00 = 8.27 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 248.00 / 30.00 = 8.27 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes						
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7
1. Isı pompaları sistemlerinin performans analizini yapabilme / Ability to analyze the performance of heat pump systems	5	5					
2. Isı pompaları sistemlerinin mühendislik analizini yapabilme / Engineering analysis of heat pump systems	5	5					

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high