

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Design of Underground Heat Exchangers / Design of Underground Heat Exchangers	
Ders Kodu / Course Code	9105035892010	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second 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	Toprakaltı ısı değiştirgeçlerinin tasarım kavramlarının öğretilmesi.	Teaching the design of underground heat exchangers
İçeriği / Content	Giriş, Termodinamięin temel kavramları, toprak altı ısı eşanjörlerinin tarihsel gelişimi, ısı, iř ve kütle yolu ile enerji transferi, borularda akış, ısı transferi, ısı transfer mekanizmaları, ısı iletimi, ısı taşınımı, ışıma ile ısı transferi, düşük kaliteli jeotermal kaynaklarda kullanılan toprak altı ısı eşanjörleri, toprak hava ısı eşanjörleri	Introduction, basic concepts of thermodynamics, histrocal deveopment of underground heat exchangers, energy transfer by heat, work and mass, fluid mechanics, flow in pipes, heat transfer, mechanisms of heat transfer, heat transfer by conduction, convection and radiation, used underground heat exchangers in low quality geothermal resources, earth air heat exchangers (EAHE)
Önerilen Dięer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

<p>Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading</p>	<p>Cengel, Y.A., Turner, R.H. Fundamentals of Thermal- Fluid Sciences. McGraw Hill- International Edition, New York, 2005. Goswami, DY, Dhaliwal A A, 1985. Heat transfer analysis in environmental control using an underground air tunnel. Journal of Solar Energy Engineering 107; 141-145. Ozgener, O., Ozgener L. Exergoeconomic analysis of an underground air tunnel system for greenhouse cooling system. International Journal of Refrigeration, 33(5): 995-1005. Ozgener O, Ozgener L. 2010. Exergetic assessment of EAHEs for building heating in Turkey: A greenhouse case study. Energy Policy 38(9):5141-5150. Ozgener L, Ozgener O. 2010. Experimental study of the exergetic performance of an underground air tunnel system for greenhouse cooling. Renewable Energy 35(12): 2804-2811. Ozgener L, Ozgener O. 2010. Energetic performance test of an underground air tunnel system for greenhouse heating. Energy 35(10):4079-4085. Ozgener, L., Ozgener O. Performance Analysis of Geothermal District Heating and Geothermal Heat Pump Applications in Buildings. Chapter: 16, pp.409-419. - ENERGY AND BUILDINGS Efficiency, Air Quality and Conservation, Editor: Joseph B. Utrick. ISBN 978-1-60741-049-2. Nova Publishers, Inc., USA. Ozgener L, Ozgener O. 2009. Monitoring of energy exergy efficiencies and exergoeconomic parameters of Geothermal District Heating Systems (GDHSs). Applied Energy 86(9): 1704-1711. Ozgener, O., Ozgener, L., Goswami, DY. Utilization of earth air heat exchangers for solar greenhouses pre heating and performance analysis. Project no: 09GEE003, supported by Ege University Research Fund, 2009, Continuing Project.</p>	<p>Cengel, Y.A., Turner, R.H. Fundamentals of Thermal- Fluid Sciences. McGraw Hill- International Edition, New York, 2005. Goswami, DY, Dhaliwal A A, 1985. Heat transfer analysis in environmental control using an underground air tunnel. Journal of Solar Energy Engineering 107; 141-145. Ozgener, O., Ozgener L. Exergoeconomic analysis of an underground air tunnel system for greenhouse cooling system. International Journal of Refrigeration, 33(5): 995-1005. Ozgener O, Ozgener L. 2010. Exergetic assessment of EAHEs for building heating in Turkey: A greenhouse case study. Energy Policy 38(9):5141-5150. Ozgener L, Ozgener O. 2010. Experimental study of the exergetic performance of an underground air tunnel system for greenhouse cooling. Renewable Energy 35(12): 2804-2811. Ozgener L, Ozgener O. 2010. Energetic performance test of an underground air tunnel system for greenhouse heating. Energy 35(10):4079-4085. Ozgener, L., Ozgener O. Performance Analysis of Geothermal District Heating and Geothermal Heat Pump Applications in Buildings. Chapter: 16, pp.409-419. - ENERGY AND BUILDINGS Efficiency, Air Quality and Conservation, Editor: Joseph B. Utrick. ISBN 978-1-60741-049-2. Nova Publishers, Inc., USA. Ozgener L, Ozgener O. 2009. Monitoring of energy exergy efficiencies and exergoeconomic parameters of Geothermal District Heating Systems (GDHSs). Applied Energy 86(9): 1704-1711. Ozgener, O., Ozgener, L., Goswami, DY. Utilization of earth air heat exchangers for solar greenhouses pre heating and performance analysis. Project no: 09GEE003, supported by Ege University Research Fund, 2009, Continuing Project.</p>
<p>Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)</p>	<p>Prof. Dr. Önder Özgener, Prof. Dr. Leyla Özgener</p>	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Toprak altı ısı eşanjör tasarımı yapabilme	To be able to make design underground heat exchangers
---	--	---

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
	Toprak altı ısı eşanjörlerinin tarihsel gelişimi	Problem çözümü			
	Historical development of underground heat exchangers				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Toprak altı ısı eşanjör malzeme seçimi	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger material selection				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Toprak altı ısı eşanjör malzeme seçimi	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger material selection				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Toprak altı ısı eşanjörü mukavemet ve ısı transfer hesabı	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger strength and heat transfer calculation				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Torak altı ısı eşanjörü mukavemet ve ısı transfer hesabı	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger strength and heat transfer calculation				
7	Torak altı ısı eşanjörü mukavemet ve ısı transfer hesabı	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger strength and heat transfer calculation				
8	Toprak altı ısı eşanjörü performans değerlendirmesi	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger performance evaluation				
9	Vize				
	Midterm exam				
10	Toprak altı ısı eşanjörü performans değerlendirmesi	Problem çözümü			
	Underground heat exchanger performance evaluation				
11	Toprak hava ısı eşanjörleri	Problem çözümü			
	Earth air heat exchangers				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Toprak hava ısı eşanjörleri	Problem çözümü			
	Earth air heat exchangers				
13	Toprak reçine ısı eşanjörleri	Problem çözümü			
	Earth resin heat exchangers				
14	Toprak reçine ısı eşanjörleri	Problem çözümü			
	Earth resin heat exchangers				
15	Toprak reçine ısı eşanjörleri	Problem çözümü			
	Earth resin heat exchangers				
16	Final				
	Final				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	40
Ev Ödevi / Homework	1	60
Toplam / Total:	2	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)
Proje Sunma / Project Presentation	2	25.00	50.00
Rehberli Problem Çözümü / Tutorial	7	7.00	49.00
Bireysel Çalışma / Self Study	0	0.00	0.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	2	40.00	80.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	7	5.00	35.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	7	4.00	28.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Toplam / Total:	27	87.00	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.Toprak altı ısı eşanjör tasarımı yapabilme / To be able to make design underground heat exchangers	5						

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