

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Solar Collectors / Solar Collectors	
Ders Kodu / Course Code	9105035352008	
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		
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, güneş enerji toplayıcılarının türlerine, tiplerine üretim tekniklerine ve toplayıcı tasarımında dikkate edilecek noktalara değinilecektir. Ayrıca güneş enerjisi toplayıcılarının ısı analizleri ve verimlilikleri ile sıcak su hazırlama sistemleri üzerinde durulacaktır. Dersler boyunca öğrencilere güneş enerjisi ile ilgili temel ilkeler ve tasarım kriterleri verilmeye çalışılacaktır. Dersler sonunda öğrenciler öğrendikleri bilgiler ışığı altında örnek bir güneş enerjisi sıcak su hazırlama sistemi projelendirip tasarlayacaktır.	In the contents of the lecture, the types of solar collectors, production techniques and the important points in collector design will be mentioned. Also, the thermal analyses and efficiencies of solar collectors and solar water heating systems will be dwelled upon. During the lectures, the main principles of solar energy and design criteria will be given. The students will design a sample solar water heating system in their projects at the end of the lectures.
İçeriği / Content	<ol style="list-style-type: none"> 1.Güneş enerjisi temel bilgileri, 2.Güneş enerjisi toplayıcılarının tarihsel gelişimi, 3.Güneş enerjisi toplayıcılarının sınıflandırması, 4.Düzlemsel güneş enerjili toplayıcılar, 5.Vakumlu düzlemsel güneş enerjili toplayıcılar, 6.Vakum-tüp güneş enerjili toplayıcılar, 7.İsı borulu güneş enerjili toplayıcılar, 8.Yansıtma-odaklama tipi güneş enerjili toplayıcılar, 9.Havalı güneş enerjili toplayıcılar, 10.Güneş enerjisi toplayıcıların optik ve ısı özellikleri, 11.Güneş enerjili toplayıcıların ısı analizleri ve verimlilikleri, 12.Toplayıcı yönlendirme ve sistem tasarımı, 13.Güneş enerjili sıcak su hazırlama sistemleri ve boyutlandırılması. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Basic knowledge of solar energy, 2.The historical development of solar collectors, 3.Classification of solar collectors, 4.Flat-plate solar collectors, 5.Evacuated flat-plate solar collectors, 6.Evacuated tubes solar collectors, 7.Heat pipes solar collectors, 8.Reflective-focused type solar collectors, 9.Air heating solar collectors, 10.Optical and thermal properties of solar collectors, 11.Thermal analyses and efficiencies of solar collectors, 12.Orientation and system design for collectors, 13.Sizing of solar hot water systems,
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Termodinamik, ısı transferi ve akiskanlar mekaniği konusunda bilgi sahibi olmak.	Having knowledge about thermodynamics, heat transfer, and mechanics of fluids.

Staj Durumu / Internship Status	Gerekli değil.	Not necessary.
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<p>Ders Kitabı: Duffie, J.A, Beckman, W.A., "Solar Engineering of Thermal Processes", John Wiley&Sons, (1991). Goswami, D.Y., Kreith, F. Kreider, J.F., "Principles of solar engineering", Taylor&Francis, (2000).</p> <p>Yardımcı Kitaplar: Kreider, J.F., Kreith, F., "Solar energy handbook", McGraw-Hill, (1981) Taşdemiroğlu, E., "Solar energy utilization: Technique and economic aspects", ODTÜ, (1990). Lunde, P.J., "Solar thermal engineering: space heating and hot water systems", John Wiley&Sons, (1980). Norton, B., "Solar Energy Thermal Technology" Springer-Verlag, (1991) Yüncü, H., Paykoç, E., Yener, Y., "Solar energy utilization", (1987) Tırıs, M., Tırıs, Ç., Erdalli, Y., "Solar Water Heating Systems", TÜBİTAK- Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü, Gebze-Kocaeli, (1997).</p>	<p>Ders Kitabı: Duffie, J.A, Beckman, W.A., "Solar Engineering of Thermal Processes", John Wiley&Sons, (1991). Goswami, D.Y., Kreith, F. Kreider, J.F., "Principles of solar engineering", Taylor&Francis, (2000).</p> <p>Yardımcı Kitaplar: Kreider, J.F., Kreith, F., "Solar energy handbook", McGraw-Hill, (1981) Taşdemiroğlu, E., "Solar energy utilization: Technique and economic aspects", ODTÜ, (1990). Lunde, P.J., "Solar thermal engineering: space heating and hot water systems", John Wiley&Sons, (1980). Norton, B., "Solar Energy Thermal Technology" Springer-Verlag, (1991) Yüncü, H., Paykoç, E., Yener, Y., "Solar energy utilization", (1987) Tırıs, M., Tırıs, Ç., Erdalli, Y., "Solar Water Heating Systems", TÜBİTAK- Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü, Gebze-Kocaeli, (1997).</p>
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç.Dr. Koray ÜLGEN	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

0	Güneş enerjisi hakkındaki temel bilgilere sahibi olabilme.	Having general knowledge on solar energy.
1	Dünya'da ve Türkiye'de Güneş enerjisi kullanımı hakkında bilgi sahibi olabilme.	Having knowledge on use of solar energy in Turkey and all over the world.
2	Güneş enerjisi toplayıcılarının sınıflandırmasını kavrayabilme.	Understanding the classification of solar collector.
3	Güneş enerjisi toplayıcıların optik ve ısı özellikleri kavrayabilme.	Understanding the optical and thermal properties of solar collectors.
4	Güneş enerjili toplayıcıların ısı analizleri ve verimlilikleri kavrayabilme.	Understanding the thermal analyses and efficiencies of solar collectors.
5	Toplayıcı yönlendirme ve sistem tasarımı arasında ilişki kurabilme.	Establishing the relationship between collector orientation and system design.
6	Güneş enerjili sıcak su hazırlama sistemlerini boyutlandırabilme.	Sizing of solar hot water systems.
7	Kütüphane araştırması ve internette tarama yapabilme.	Ability to library research and internet browsing.
8	Araştırma yaptığı konuyla ilgili bilgi ve deneyimlerini yazılı olarak ifade edebilme.	To express writing on knowledge and experience.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dersin tanıtımı: Kapsamı, önemi ve kurallar	Tanışma ve ders içeriğinin incelenmesi			
	Definition of the course: Scope, importance and rules	Introduction			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güneş enerjisi temel bilgileri	Kütüphane/yayın taraması			
	Basic knowledge of solar energy	Library/ article search			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güneş enerjisi toplayıcılarının tarihsel gelişimi, Güneş enerjisi toplayıcılarının sınıflandırması	Kütüphane/yayın taraması			
	The historical development of solar collectors	Library/ article search			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düzlensel güneş enerjili toplayıcılar, Vakumlu düzlensel güneş enerjili toplayıcılar	Kütüphane/yayın taraması			
	Classification of solar collectors	Library/ article search			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Vakum-tüp güneş enerjili toplayıcılar	Kütüphane/yayın taraması			
	Flat-plate solar collectors, Evacuated flat-plate solar collectors	Library/ article search			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Isı borulu güneş enerjili toplayıcılar	Kütüphane/yayın taraması			
	Evacuated tubes solar collectors	Library/ article search			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yansıtma-odaklama tipi güneş enerjili toplayıcılar	Library/ article search			
	Heat pipes solar collectors	Library/ article search			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Havalı güneş enerjili toplayıcılar	Kütüphane/yayın taraması			
	Reflective-focused type solar collectors	Library/ article search			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güneş enerjisi toplayıcılarının optik ve ısıl özellikleri	Kütüphane/yayın taraması			
	Air heating solar collectors	Library/ article search			
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güneş enerjili toplayıcılarının ısıl analizleri ve verimlilikleri	Library/ article search			
	Optical and thermal properties of solar collectors	Library/ article search			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Güneş enerjili toplayıcıların ısı analizleri ve verimlilikleri	Kütüphane/yayın taraması			
	Thermal analyses and efficiencies of solar collectors	Library/ article search			
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Toplayıcı yönlendirme ve sistem tasarımı	Kütüphane/yayın taraması			
	Orientation and system design for collectors	Library/ article search			
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güneş enerjili sıcak su hazırlama sistemleri ve boyutlandırılması	Kütüphane/yayın taraması			
	Sizing of solar hot water systems	Library/ article search			
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje sunumu	Proje Sunumu Hazırlama			
	Presentation of the project	Preparation of the project presentation			
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final Examination				

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)
Rapor Hazırlama / Report Preparation	1	20.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	4.00	4.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Bireysel Çalışma / Self Study	12	4.00	48.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	40.00	40.00
Toplam / Total:	33	127.00	210.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 210.00/30.00 = 7.00 ~ 7.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 210.00 / 30.00 = 7.00 ~ 7.00			

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
0.Güneş enerjisi hakkındaki temel bilgilere sahibi olabilme. / Having general knowledge on solar energy.				4			
1.Dünya'da ve Türkiye'de Güneş enerjisi kullanımı hakkında bilgi sahibi olabilme. / Having knowledge on use of solar energy in Turkey and all over the world.				4		4	

2.Güneş enerjisi toplayıcılarının sınıflandırmasını kavrayabilme. / Understanding the classification of solar collector.				3	4	4	
3.Güneş enerjisi toplayıcıların optik ve ısıl özellikleri kavrayabilme. / Understanding the optical and thermal properties of solar collectors.	4	5	5	4			
4.Güneş enerjili toplayıcıların ısıl analizleri ve verimlilikleri kavrayabilme. / Understanding the thermal analyses and efficiencies of solar collectors.	4	5	5	4		4	
5.Toplayıcı yönlendirme ve sistem tasarımı arasında ilişki kurabilme. / Establishing the relationship between collector orientation and system design.				4			
6.Güneş enerjili sıcak su hazırlama sistemlerini boyutlandırabilme. / Sizing of solar hot water systems.		4	5	4		5	5
7.Kütüphane araştırması ve internette tarama yapabilme. / Ability to library research and internet browsing.					4		
8.Araştırma yaptığı konuyla ilgili bilgi ve deneyimlerini yazılı olarak ifade edebilme. / To express writing on knowledge and experience.							4

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