

Dersin Adı: Güneş Enerjisi Fizik ve Teknolojisi I				Course Name: (Solar Energy Physics and Technology I)		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
FIZ443 FIZ443E		3	4	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Fizik Mühendisliği Bölümü /%30 ve %100 Fizik Mühendisliği Programı (Physics Engineering Department/ 30% and 100% Program of Physics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçimebağlı (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok (None)				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category byContent, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimar lık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		40		60		
Dersin Tanımı (Course Description)		Yenilenebilir enerji kaynakları ve teknolojik güncel gelişmeler, güneş enerjisi, güneş ve atmosfer dışındaki güneş ışınımı, güneş ışınımının atmosferi geçişi ve yeryüzündeki güneş ışınımı, elektromanyetik spektrum, absorpsiyon ve emisyon, Planck yasası , Wien deplasman yasası, Stefan-Boltzmann formülü, opak malzemelerin ışınım karekteristikleri, Kirchoff yasası, düz güneş toplayıcıları ,saydam örtü, ara yüzeylerden yansımaya, geçirme ve yutma, yutucu yüzeyler, seçici yüzeyler, toplayıcıların ısı analizi,toplayıcılardaki enerji kayıpları,toplayıcı verimi, verim testi. Renewable energy sources and recently developments in solar energy technologies, solar energy, sun and solar radiation outside the atmosphere, passage of solar radiation through the atmosphere,terrestrial irradiation, electromagnetic spectrum, absorption and emission of radiation, Planck and Wien displacement law, Stefan-Boltzmann Formula, radiation characteristics of opaque materials, Kirchoff law, reflection from surfaces, flat solar collectors, transparent coatings. Reflection from interfaces. Transmission and absorption. Anti-reflecting coating. Absorbing surfaces, selective surfaces, thermal analysis of collectors, collector energy losses, collector efficiency, collector performance testing.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1.Bir toplayıcı üzerine düşen güneş ışınım miktarını hesaplayabilme 2.Bir düz güneş toplayıcısını ve kısımlarını tanıtmak, böyle bir toplayıcının yapılışı hakkında bilgilendirmek ve tasarımı yapabilmelerini sağlamak 3. Optik ve termodinamik bilgilerini bir düz güneş toplayıcısında kullanabilme becerisi kazandırmak 1.To calculate the amount of radiation on a collector. 2.To introduce the flat plate solar energy collector and its parts. To teach the design and construction of this type of collector 3.To transfer the knowledge of optics and thermodynamics on the use of flate plate collectors.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1.Yenilenebilir enerji kaynakları, atmosfer dışındaki ve yeryüzüne gelen güneş ışınımının hesaplanması ve değişim nedenlerini tartışabilme 2. Bir güneş toplayıcısı üzerine düşen ışınım miktarını aylık,günlük ve anlık olarak hesaplayabilme 3.İşınım yasalarını kullanabilme opak malzemelerin ışınım özelliklerini hesaplayabilme 4. Düz Güneş toplayıcılarının saydam örtülerindeki yansımaya ve geçirme özelliklerini belirleme 5..Yutucu yüzeylerin optik ve ısıl özelliklerini hesaplayabilme 6.Düz toplayıcıların ısı analizini yapabilme,verim hesaplayabilme 7. Depolanan termal enerji yi hesaplayabilme becerilerini kazanır. Students who pass the course will be able to: 1- Renewable energy sources,calculation of terrestrial and extra terrestrial solar radiation and, discuss the causes of change in the solar radiation. 2- calculation of the momentary (instantaneous), daily and monthly amount of solar radiation. 3- effective usage of radiation law and calculation of radiation characteristics. 4- calculation of transmission and reflection rates on transparent plates of flat solar collectors. 5- calculation of optical and thermal characteristics of absorbing surfaces. 6- calculation of collector performance and thermal analysis. 7- calculation of stored thermal energy.				

--	--

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Yenilenebilir enerji kaynakları veteknolojik güncel gelişmeler, güneş enerjisi, güneş enerjisinin ilk uygulamaları, ısı uygulamalar, fotovoltaik uygulamalar	1
2	Güneş ve atmosfer dışındaki güneş ışınımı, güneş enerjisinin kaynağı güneş sabiti ve atmosfer dışındaki güneş ışınımının spektral dağılımı.	1
3	Yeryüzüne gelen güneş ışınımı, güneş ışınımının atmosferi geçişi, azalması, yutulması saçılması	1
4	Atmosferin toplam ve spektral geçirme oranı, ışınım ölçerler.	1-2
5	Yatay düzleme gelen güneş ışını. Saatlik, günlük ,aylık ışın ve diffüze bileşenleri	2
6	Eğik düzleme gelen güneş ışınımı	2
7	Elektromanyetik spektrum,siyah cisim, ışının absorpsiyon ve emisyonu Planck yasası , Wien deplasman yasası, Stefan-Boltzmann formülü, ışınım tabloları	3
8	Opak malzemelerin ışınım karakteristikleri, absorpsiyon ve emisyon, Kirchoff yasası, yüzeylerden yansıtma.	3
9	Düz güneş toplayıcıları, saydam örtü, ara yüzeylerden yansıma, geçirme ve yutma,	4
10	Saydam örtü malzemeleri, yansıtımayıcı kaplamalar.	4
11	Yutucu yüzeyler, seçici yüzeyler,yutma geçirme çarpımı	5
12	Düz toplayıcıların ısı analizi, toplayıcı ısı kayıp katsayısı,etkin yutma geçirme çarpımı, toplayıcı ısı kayıp faktörü,	6
13	Toplayıcı verim testi ve tasarımı	6
14	Güneş enerjisinin depolanması: Isıl enerji depolanması; hissedilir ısı depolaması, gizli ısı depolaması	7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Renewable energy sources and recently developments in solar energy technologies, solar energy. first applications of solar energy. Heat applications. photovoltaic applications.	1
2	Sun and solar radiation outside the atmosphere. Sources of solar energy. Solar constant. And spectral distribution of the solar radiation outside the atmosphere.	1
3	Solar radiation reaching earth. Passage of solar radiation through the atmosphere. Depletion. Absorption. Scattering.	1
4	Total and spectral transmission ratio of the atmosphere. Radiation gauges.	1-2
5	Solar radiation incident on horizontal plane. Beam and diffuse components of hourly,daily,monthly.	1-2
6	Solar radiation on sloped surfaces	1-2
7	Electromagnetic spectrum. Black body. Absorption and emission of radiation Planck and Wien displacement law. Stefan-Boltzmann formula. Radiation tables.	3
8	Radiation characteristics of opaque materials. Absorption and emission. Kirchoff law. Reflection from surfaces.	3
9	Flat solar collectors. Transparent plates. Reflection from interfaces. Transmission and absorption.	4
10	Transparent coating materials. Anti-reflecting coatings.	4
11	Absorbing surfaces. Selective surfaces.Transmittance-Absorptance product.	5

12	Thermal analysis of flat collectors. Collector heat loss coefficient. Effective transmission- absorption product. Collector heat removal factor.	6
13	Collector performance testing and its design	6
14	Storing solar energy: Heat energy storage. Latent heat storage.	7

Dersin Fizik Mühendisliği Öğrenci Çıktıları İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			X
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			X
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			X
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	X		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			X

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Physics Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			X
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			X
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of		X	

	engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			X
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	X		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			X

Scaling:1:Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u> 11.03.2021	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u> Fizik Mühendisliği Bölümü (Department of Mathematics)
-----------------------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Renewable Energy Systems: Advanced Conversion Technologies and Applications, Fang Lin Luo, Ye Hong, (CRC Press Taylor&Francis Group 2017)		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Renewable Energy Technology Book; D.N. Naresh, Mohd. Mukhtar Alam, (B.Tech 8 semester, c2014) Solar energy thermal processes ; J.Duffie, W.Beckman (John Wiley,2006,3.baskı) Solar collectors : energy conservation, design, and applications; A. V. Killian (Nova Science Publishers, c2009) Solar energy engineering : processes and systems; S. A. Kalogirou (Elsevier/Academic Press, c2009) Solar Energy Engineering; J.S.Hsieh (Prentice Hall,1986)		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İki haftada bir ödev verilir (en az). Homework assignments are given once in two weeks (minimum).		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Online link imkanlarının kullanımları Usage of online link opportunities		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	5
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	15
	Laboratuvar Uygulaması		

	(Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)		40