

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	RENEWABLE ENERGY SOURCES / RENEWABLE ENERGY SOURCES	
Ders Kodu / Course Code	505004812022	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	1.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Dersin amacı yenilenebilir enerji kaynaklarını tanıtmak, fotovoltaik ve rüzgar enerjisi sistemlerinin analizi ve tasarımını yapma becerisi kazandırmaktır.	Objectives of this course are: having the students ability to understand concepts of renewable energy sources, and to design and analysis of photovoltaic and wind energy systems.
İçeriği / Content	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Enerji ve çevre,</li> <li>•Yenilenebilir enerji kaynaklarının prensipleri,</li> <li>•Güneş enerjisinin temelleri,</li> <li>•Güneş pilleri</li> <li>•Güneş pili sistemleri ve tasarımı</li> <li>•Rüzgar enerjisi sistemleri</li> <li>•Enerji depolama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Energy and environment,</li> <li>•Principals of renewable energy sources,</li> <li>•Introduction to solar energy,</li> <li>•Solar cells</li> <li>•Photovoltaic systems and design</li> <li>•Wind energy systems and design</li> <li>•Energy storage</li> </ul>
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

<p>Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading</p>	<p>DERS KİTABI: 1. Masters,G.M.: "Renewable and Efficient Electric Power Systems", John Wiley&amp;Sons,2004.</p> <p>YARDIMCI KİTAPLAR: 1.John Twidell, Tony Weir, "Renewable Energy Sources" Taylor and Francis, 2005 2.Thomas Markvart, "Solar Electricity", John Wiley&amp;Sons Ltd. 2000. 3.Mukund R. Patel, "Wind and Solar Power Systems", CRC pres, 1999</p>	<p>TEXT BOOK: 1. Masters,G.M.: "Renewable and Efficient Electric Power Systems", John Wiley&amp;Sons,2004.</p> <p>RECOMENDED BOOK: 1.John Twidell, Tony Weir, "Renewable Energy Sources" Taylor and Francis, 2005 2.Thomas Markvart, "Solar Electricity", John Wiley&amp;Sons Ltd. 2000. 3.Mukund R. Patel, "Wind and Solar Power Systems", CRC pres, 1999</p>
<p>Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)</p>	<p>Prof. Dr. Mutlu BOZTEPE</p>	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Geleneksel enerji üretim yöntemleri ile yenilenebilir enerji üretim yöntemlerini kıyaslayabilme	Compare the conventional and renewable energy sources
2	Şebekeden bağımsız fotovoltaik sistemleri analiz edebilme	Analysis the stand-alone photovoltaic power systems
3	Şebekeye bağlı fotovoltaik sistemleri analiz edebilme	Analysis the grid connected photovoltaic systems
4	Rüzgar enerjisi sistemlerini analiz edebilme	Analysis the wind power systems
5	Enerji depolama yöntemlerini karşılaştırmalı olarak bilebilmek	Learn energy storage systems comparatively

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	ENERJİ VE ÇEVRE: Enerjinin günümüzdeki önemi, enerji ve çevre arasındaki ilişki, küresel ısınma, Yenilenebilir enerji kaynaklarının temel prensipleri	Yok			
	Importance of energy in today, relationship between energy and environment, Global warming	None			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	GÜNEŞ ENERJİSİNİN TEMELLERİ: Stefan boltzman yasası, Radyasyonla ısı yayılımı, Atmosfer dışına gelen güneş enerjisinin hesaplanması ve atmosferin özellikleri, Siyah cisim ışıması, güneşin doğuş ve batış zamanlarının hesaplanması, Yerel saat ve güneş saati kavramları, geliş açısı, deklinasyon tanımlamalarının yapılması,, Dünya yüzeyinde herhangi bir alıcı yüzeye düşen direkt, difüz ve toplam açık gökyüzü güneş radyasyonunun hesaplanması	Problem çözme, benzetim			
	Fundamentals of solar energy: Stefan-Boltzman law, Heat transfer by radiation, Calculation of solar radiation at the outside of the atmosphere, Black body radiation, calculation of sun rise and sun set, local time, solar time, definitions of incidence angle, declination, Calculation of the direct, diffuse and total clear sky solar radiation on the surface in the earth	Problem solving, simulation			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	GÜNEŞ PİLLERİ TEKNOLOJİSİ: Yarıiletkenler, p-n eklemi oluşturulması, p-n eklemnin aydınlık ve karanlık karakteristikleri, Güneş pilinin çalışma prensipleri, tek kristal, çok kristal, amorf, ince film güneş pili teknolojileri, 3.nesil organik güneş pillerinin tanıtımı ve gelecekteki teknolojilere bakış	Problem çözme			
	Solar cell technologies: Semiconductors, pn junctions, dark and light characteristics, operation of solar cells, mono crystal, polycrystal, amorf and thin film Technologies, introduction to 3rd generation organic solar cells and future technologies	Problem solving			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	GÜNEŞ PİLLERİ ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ: Bir silisyum güneş pilinin tek diyot elektriksel eşdeğer devresi, akım-gerilim eğrisinin elde edilmesi, maksimum güç noktası, açık devre gerilimi, kısa devre akımının tanımlanması, ışınım ve sıcaklığın etkileri	Problem çözme, benzetim			
	Electrical properties of solar cells: One-diode equivalent circuit of solar cells, obtaining current-voltage curve, definition of maximum power point, open circuit voltage and short circuit current, the effects of radiation and temperature on the solar cell characteristics	Problem solving, Simulation			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
5	FOTOVOLTAİK SİSTEMLER: Basit DC, bataryalı DC, şebekeden bağımsız, şebekeye bağlı PV sistemler, fotovoltaik güç santrallerinin temel özellikleri ve sistem elemanları	Problem çözme, benzetim			
	Photovoltaic systems: Basic dc systems, stand alone and grid connected PV systems, fundamental properties and components of photovoltaic power systems	Problem solving, simulation			
6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	FOTOVOLTAİK SİSTEM TASARIMI: şebekeden bağımsız çalışan AC ve DC yükler içeren bir fotovoltaik sistemin tasarlanması	Tasarım problemleri, benzetim			
	Design of photovoltaic system: design of a stand alone photovoltaic power system which includes both AC and DC loads.	Design problems, simulation			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	ŞEBEKEYE BAĞLI FOTOVOLTAİK SİSTEM TASARIMI, modül ve eviric boyutlandırması, enerji hesaplamaları	Benzetim ile fotovoltaik sistem uygulaması			
	Design a grid connected photovoltaic system, sizing PV modules and inverter, Calculation of energy	Photovoltaic system application with simulation			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	ARA SINAV				
	Midterm exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	RÜZGAR ENERJİSİ: Rüzgar enerjisinin oluşumu ve özellikleri, rüzgar potansiyelinin belirlenmesi, Hollmann bağıntısı, rüzgar enerjisinden elde edilebilecek gücün hesaplanması, Betz kriteri, uç-hız oranının tanımlanması	Problem çözme, benzetim			
	Wind energy: Generation and characterisation of wind energy, determination of wind potential, Hallmann equation, Calculation of wind power, Betz criteria, defining of tip-speed ratio	Problem solving, simulation			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	RÜZGAR ENERJİSİ SİSTEMLERİ: Rüzgar santrallerinin temel elemanlarının tanıtılması, Türbinlerin temel hesaplamalarının yapılması, türbinden elde edilebilecek gücün hesaplanması, örnek sistemlerin incelenmesi	Problem çözme, benzetim			
	Wind energy systems: Introducing the main components of wind power plant, Basic calculations of wind turbines, calculation of turbine power, investigation of sample wind power systems.	Problem solving, simulation			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	ENERJİNİN DEPOLANMASI: Bir ideal depolama elemanından beklenen özellikler, enerji depolama türleri, elektrokimyasal enerji depolama, şarj regülatörleri.	Problem çözme			
	Energy storage: ideal properties of storage components, types of storage techniques, electrochemical energy storage, charge regulators	Problem solving			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	GÜÇ ELEKTRONİĞİ: Yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan güç dönüştürücüleri, topolojileri, şarj cihazları, dc-ac eviriciler, topraklama sistemleri	Problem çözme, benzetim			
	POWER ELECTRONICS: Power converters used in renewable energy systems, topologies , chargers, dc-ac inverters, earthing systems	Problem solving, simulation			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
13	DÖNEM PROJESİ SUNUMLARI	Sunum			
	Presentation of semester projects	Presentation			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
14	Genel tekrar	Problem çözme			
	General review	Problem solving			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
15	Final sınavı				
	Final exam				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	40
Takım/Grup Çalışması / Team/Group Work	1	20
Ev Ödevi / Homework	1	40
Toplam / Total:	3	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		50

  

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(%):		50

  

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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	4.00	56.00
Uygulama/Pratik / Practice	1	35.00	35.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	2.00	28.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	10.00	10.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	10.00	10.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>33</b>	<b>65.00</b>	<b>143.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 143.00/30.00 = 4.77 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 143.00 / 30.00 = 4.77 ~			

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	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18
1.Geleneksel enerji üretim yöntemleri ile yenilenebilir enerji üretim yöntemlerini kıyaslayabilme / Compare the conventional and renewable energy sources		4														3	4	
2.Şebekeden bağımsız fotovoltaik sistemleri analiz edebilme / Analysis the stand-alone photovoltaic power systems		4														3	4	
3.Şebekeye bağlı fotovoltaik sistemleri analiz edebilme / Analysis the grid connected photovoltaic systems		4		4												3	4	
4.Rüzgar enerjisi sistemlerini analiz edebilme / Analysis the wind power systems		4														3	4	
5.Enerji depolama yöntemlerini karşılaştırmalı olarak bilebilmek / Learn energy storage systems comparatively		4														3	4	

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