

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Fundamentals of Renewable Energy / Fundamentals of Renewable Energy	
Ders Kodu / Course Code	9105035022020	
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	Günümüzde önemi gittikçe artan ve fosil enerji kaynaklarına alternatif olan güneş, rüzgar, biyokütle, jeotermal ve hidrolik enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının temellerinin kavranması, bu kaynakların kullanımında gerekli olan analiz teknikleri hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamak. Enerji verimliliği, enerji ekonomisi ve politikaları ışığında değerlendirmeler yapılması ve yenilenebilir enerji planlamasında Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin kullanımının tanıtılması.	The aim of this course is teaching conceptually the fundamentals of renewable energy resources such as solar, wind, biomass, geothermal and hydraulic energy which are becoming more important as an alternative to fossil energy resources and providing the knowledge about the analysis techniques which are necessary for the usage of these resources. Other aims include evaluation of energy efficiency, energy economics and policies; and introduction of GIS applications in renewable energy planning.
İçeriği / Content	Enerji ve temel tanımlar, güneş enerjisi temelleri, güneş ısı uygulamaları, fotovoltaik sistemler ve fotovoltaik hücrelerin elektriksel karakterizasyonları, rüzgar enerjisi, biyokütle enerjisi ve biyoyakıtlar, biyokütle termal enerji dönüşümü, jeotermal enerji, diğer yenilenebilir enerji kaynakları, enerji verimliliği, enerji ekonomisi ve politikalar, CBS'nin yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanımı ve yenilenebilir enerjide nanoteknoloji uygulamaları, Deneysel Tasarım Yöntemleri ve Optimizasyon	Energy and basic definitions, solar energy basics, general photophysical definitions, solar thermal applications, photovoltaics and electrical characterizations of photovoltaic cells, wind energy, biomass energy, geothermal energy, other renewable energy resource, energy efficiency, energy economics and policies, usage of GIS in renewable energy sources and nanotechnology applications in renewable energy systems, experimental design methods and optimization
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	[1]Donald R., 1981. "Solar Energy". 516 pages, Printice Hall Inc. London,UK. [2]Twidell, J. W, Weir, A. D. 1986. "Renewable Energy Resources", E. & F.N. Spon. [3]Duffie,J.A. and W.A. Beckman, 1991. "Solar Engineering of Thermal Processes". 2nd Edition, 919 pages, John Wiley and Sons. Inc., New York,USA. [4]G.Koçar, A.Eryaşar, Ö.Ersöz, Ş.Arıcı, A.Durmuş, "Biyogaz Teknolojileri", 2010	[1]Donald R., 1981. "Solar Energy". 516 pages, Printice Hall Inc. London,UK. [2]Twidell, J. W, Weir, A. D. 1986. "Renewable Energy Resources", E. & F.N. Spon. [3]Duffie,J.A. and W.A. Beckman, 1991. "Solar Engineering of Thermal Processes". 2nd Edition, 919 pages, John Wiley and Sons. Inc., New York,USA. [4]G.Koçar, A.Eryaşar, Ö.Ersöz, Ş.Arıcı, A.Durmuş, "Biyogaz Teknolojileri", 2010

[5]Murov, L., Carmichael I., Gordon L. H., 1993. "Handbook of Photochemistry", Marcel Dekker, 2nd Edition.

[6]Goswami,D.Y.,F. Keith and J.F.Kreider, 1999. "Principles of Solar Engineering". 2nd Edition, 6994 pagesi Taylor and Francs, Philadelphia, USA.

[7]Eicker,U. 2003. "Solar Technologies for Buildings". 323 pages, JohnWiley and Sons. Inc, West Sussex, England.

[8]Tiwari,G. N.,2004. "Solar Energy: Fundamentals, Design, Modelling and Applications". 525 page, Narosa Publishing House, New Delhi, India.

[9]Prakash R. S., 2010, M. Umeno, "New Concepts in Solar Cells ", ASI publications, India.

[10]Krebs C. B., 2008, "Polymer Phtovoltaics", SPIE Publications, USA.

[11]Christopher Higman and Maaren van der Burgt, "Gasification", 2003, Elsevier Science.

[12]DGS (2009): A "Planning & Installing Photovoltaic Systems".

[13]ATEŞ, A.M., ÇETİN, Numan S., 2013 , "Identifying system characteristics of autonomus wind turbines: Measurement system design", Journal Of Renewable And Sustainable Energy, Vol.5, pp. 033136/1-12.

[14]ATEŞ, A.M., ÇETİN, N.S., 2012, "Rüzgar Parametreleri İzleme Sistemi ve Uygulaması", CBU Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi, Cilt:1, Sayı:17, s. 1-14.

[15]SALMANOĞLU F., ÇETİN Numan S., 2011, "İzmir İlinin DMİ ve REPA Kaynaklı Rüzgar Hızı Verilerinin İlçeler Bazında Karşılaştırılması", VI. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Bildiri Kitabı, Kayseri, s.574-586., 21-22 Ekim 2011.

[16]EWEA (The European Wind Energy Association) Rüzgar Gücü 12 Raporu, 2004, "2020 yılına kadar dünya elektriğinin %12'sinin rüzgar gücünden elde edilmesi için bir plan", Brussels.

[17]RESİAD, 2014, Rüzgar enerjisi ve su santralleri derneği, <http://www.ressiad.org.tr/dhie.php?t=istatistikler&ID=30>.

[18]TUREB, 2014, Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, <http://www.tureb.com.tr/>

[19]Christoph Joseph Brabec, Vladimir Dyakonov , Jürgen Parisi , Niyazi Serdar Sariciftci "Organic Photovoltaics: Concepts and Realization (Springer Series in Materials Science)" Series: Springer Series in Materials Science (Book 60) Publisher: Springer; 2003 edition (April 23, 2003) 300 pages, ISBN-10: 354000405X, ISBN-13: 978-3540004059

[20]Kuppuswamy Kalyanasundaram " Dye-sensitized Solar Cells (Fundamental Sciences. Chemistry)" EPFL Press, Distributed by CRC Press (2010) ) 320 Pages, ISBN-10: 143980866X | ISBN-13: 978-1439808665 0

[21]Cristobal, Ana, Martí Vega, Antonio, Luque López, Antonio "Next Generation of Photovoltaics" Series in Optical Sciences, Springer, Vol. 165 (2012) 354 p, ISBN 978-3-642-23368-5

[22]Martí , A. Luque "Next Generation Photovoltaics: High Efficiency through Full Spectrum Utilization (Series in Optics and Optoelectronics)" Publisher: Taylor & Francis (2003) 136 pages, ISBN-10: 0750309059, ISBN-13: 978-0750309059

[23]Hamakawa, Yoshihiro "Thin-Film Solar Cells: Next Generation Photovoltaics and Its Applications" Series: Springer Series in Photonics, Vol. 13 (2004) 244 pages, ISBN 978-3-662-10549-8

[24]Thermal Biomass Conversion Edited by AV Bridgwater, H Hofbauer and S van Loo Hardcover 445 pp ISBN 9781872691534 L Press November 2009

[25]Biomass Gasification and Pyrolysis Practical Design and Theory Published: June 2010

[26]ISBN: 978-0-12-374988-8

[27]Industrial Gas Cleaning F. A. L. Dullien Acad. Press, 1989 ISBN0122236521

[28]T. Yomraloğlu (2005): Coğrafi Bilgi Sistemleri / Temel Kavramlar ve Uygulamalar. Güven Yayınları, 5. Baskı.

[29]ESRI (2010): GIS Best Practices: GIS for Renewable Energy. ESRI Press.

[5]Murov, L., Carmichael I., Gordon L. H., 1993. "Handbook of Photochemistry", Marcel Dekker, 2nd Edition.

[6]Goswami,D.Y.,F. Keith and J.F.Kreider, 1999. "Principles of Solar Engineering". 2nd Edition, 6994 pagesi Taylor and Francs, Philadelphia, USA.

[7]Eicker,U. 2003. "Solar Technologies for Buildings". 323 pages, JohnWiley and Sons. Inc, West Sussex, England.

[8]Tiwari,G. N.,2004. "Solar Energy: Fundamentals, Design, Modelling and Applications". 525 page, Narosa Publishing House, New Delhi, India.

[9]Prakash R. S., 2010, M. Umeno, "New Concepts in Solar Cells ", ASI publications, India.

[10]Krebs C. B., 2008, "Polymer Phtovoltaics", SPIE Publications, USA.

[11]Christopher Higman and Maaren van der Burgt, "Gasification", 2003, Elsevier Science

[12]DGS (2009): A "Planning & Installing Photovoltaic Systems".

[13]ATEŞ, A.M., ÇETİN, Numan S., 2013 , "Identifying system characteristics of autonomus wind turbines: Measurement system design", Journal Of Renewable And Sustainable Energy, Vol.5, pp. 033136/1-12.

[14]ATEŞ, A.M., ÇETİN, N.S., 2012, "Rüzgar Parametreleri İzleme Sistemi ve Uygulaması", CBU Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi, Cilt:1, Sayı:17, s. 1-14.

[15]SALMANOĞLU F., ÇETİN Numan S., 2011, "İzmir İlinin DMİ ve REPA Kaynaklı Rüzgar Hızı Verilerinin İlçeler Bazında Karşılaştırılması", VI. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Bildiri Kitabı, Kayseri, s.574-586., 21-22 Ekim 2011.

[16]EWEA (2004): Rüzgar Gücü 12 Raporu, 2004, "2020 yılına kadar dünya elektriğinin %12'sinin rüzgar gücünden elde edilmesi için bir plan", Brussels.

[17]RESİAD, 2014, Rüzgar enerjisi ve su santralleri derneği, <http://www.ressiad.org.tr/dhie.php?t=istatistikler&ID=30>.

[18]TUREB, 2014, Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, <http://www.tureb.com.tr/>

[19]Christoph Joseph Brabec, Vladimir Dyakonov , Jürgen Parisi , Niyazi Serdar Sariciftci "Organic Photovoltaics: Concepts and Realization (Springer Series in Materials Science)" Series: Springer Series in Materials Science (Book 60) Publisher: Springer; 2003 edition (April 23, 2003) 300 pages, ISBN-10: 354000405X, ISBN-13: 978-3540004059

[20]Kuppuswamy Kalyanasundaram " Dye-sensitized Solar Cells (Fundamental Sciences. Chemistry)" EPFL Press, Distributed by CRC Press (2010) ) 320 Pages, ISBN-10: 143980866X | ISBN-13: 978-1439808665 0

[21]Cristobal, Ana, Martí Vega, Antonio, Luque López, Antonio "Next Generation of Photovoltaics" Ser. in Optical Sciences, Springer, Vol. 165 (2012) ISBN 978-3-642-23368-5

[22]Martí , A. Luque "Next Generation Photovoltaics: High Efficiency through Full Spectrum Utilization (Series in Optics and Optoelectronics)" Publisher: Taylor & Francis (2003) 136 pages, ISBN-10: 0750309059, ISBN-13: 978-0750309059

[23]Hamakawa, Yoshihiro "Thin-Film Solar Cells: Next Generation Photovoltaics and Its Applications" Series: Springer Series in Photonics, Vol. 13 (2004) ISBN 978-3-662-10549-8

[24]Thermal Biomass Conversion Edited by AV Bridgwater, H Hofbauer and S van Loo Hardcover 445 pp ISBN 9781872691534 L Press November 2009

[25]Biomass Gasification and Pyrolysis Practical Design and Theory Published: June 2010

[26]ISBN: 978-0-12-374988-8

[27]Industrial Gas Cleaning F. A. L. Dullien Acad. Press, 1989 ISBN0122236521

[28]T. Yomraloğlu (2005): Coğrafi Bilgi Sistemleri / Temel Kavramlar ve Uygulamalar. Güven Yayınları, 5. Baskı.

[29]ESRI (2010): GIS Best Practices: GIS for Renewable Energy. ESRI Press.

Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof.Dr. Ceylan Zafer, Prof.Dr. Hayati Olgun, Prof.Dr. Günnur Koçar, Prof.Dr. Önder Özgener, Prof. Dr. Engin Karatepe, Doç.Dr. Melih Soner Çeliktaş, Doç.Dr. Koray Ülgen, Doç.Dr. Mete Çubukçu, Doç.Dr. Numan Sabit Çetin, Dr.Öğr.Üyesi Ahmet Eryaşar, Dr.Öğr.Üyesi Hasan Sarptaş, Dr. Öğr. Üyesi Halide Diker, Dr. Öğr. Üyesi Özben Kutlu, Dr. Öğr. Üyesi Adem Mutlu	
--	---	--

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Enerji, Güç, Akışkanlar Mekaniği ve Isı Transferi gibi temel bilgilerin edinimi	
2	Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgi kazanımı	
3	Yenilenebilir tabanlı enerji dönüşüm sistemlerini kavrayabilme	
4	Yenilenebilir enerji teknolojilerinin, konvansiyonel sistemlere kıyasla çevresel farkındalığının artırılması	
5	Enerji verimliliği ve yönetimi çözümlerini analiz edebilme	
6	Soru/Cevap tartışma gibi katılımcı eğitim modeliyle çok disiplinli eğitimin deneyimlenmesi	
7	Bireysel araştırma yapabilme, fikirlerini sözlü yada yazılı olarak ifade edebilme	

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yenilenebilir Enerji Sistemlerinde Nanoteknoloji Uygulamaları				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Temel Bilgiler (Enerji, Güç, Akışkanlar Mekaniği ve Isı Transferi)				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Fotovoltaik Hücrelerin Çalışma Prensipleri ve Elektriksel Karakteristikleri				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Fotovoltaik Hücre Teknolojileri				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Şebekeye Bağlı Fotovoltaik Sistemler				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Fotovoltaik Sistem Çözümleri				
7	Hidroelektrik Enerji Dönüşüm Sistemleri				
8	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarında CBS Yaklaşımı				
9	Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile İlgili Yasal Düzenlemeler				
10	Biyokütle Enerjisi ve Biyoyakıtlar				
11	Biyogaz Teknolojileri				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Enerji Verimliliği ve Yönetimi				
13	Deneysel Tasarım Yöntemleri ve Optimizasyon				
14	Rüzgar Enerjisi Ölçme ve Değerlendirme				
15	Yarıyıl sonu sınavları				

## 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)
Tartışma / Discussion	14	1.00	14.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	14	3.00	42.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Soru-Yanıt / Question-Answer	14	1.00	14.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Final Sınavı / Final Examination	1	4.00	4.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	5.00	70.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>74</b>	<b>70.00</b>	<b>239.00</b>
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 239.00/30.00 = 7.97 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 239.00 / 30.00 = 7.97 ~</p>			

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.Enerji, Güç, Akışkanlar Mekanığı ve Isı Transferi gibi temel bilgilerin edinimi /	5	4	5				
2.Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgi kazanımı /	5	5	5	3	3	4	
3.Yenilenebilir tabanlı enerji dönüşüm sistemlerini kavrayabilme /	3	4	5	4	4	3	3
4.Yenilenebilir enerji teknolojilerinin, konvansiyonel sistemlere kıyasla çevresel farkındalığının artırılması /		3		5			5
5.Enerji verimliliği ve yönetimi çözümlerini analiz edebilme /	4		4		4		
6.Soru/Cevap tartışma gibi katılımcı eğitim modeliyle çok disiplinli eğitimin deneyimlenmesi /						5	
7.Bireysel araştırma yapabilme, fikirlerini sözlü yada yazılı olarak ifade edebilme /			3	5		5	4

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