

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Nex-Generation Photovoltaic Technologies / Nex-Generation Photovoltaic Technologies	
Ders Kodu / Course Code	9105036632010	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third 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 Laboratuar 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	Geleneksel Silisyum esaslı güneş hücrelerine alternatif oluşturmak amacıyla üzerinde çalışılan, daha düşük maliyetli ve daha yüksek verimli fotovoltaik sistemlerden olan çok eklemlili (tandem) fotovoltaik sistemler, fotovoltaiklerde etki iyonlaşması (impact ionisation), sıcak taşıyıcı (hot carrier) fotovoltaik sistemler, ara-bant (intermediate band) fotovoltaikler, kuantum nokta fotovoltaik sistemler, organik ve plastik fotovoltaik sistemler, hibrid fotovoltaik sistemler, boya ile duyarlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve performansları konusunda bilgi vermektir.	The aim of the course is to give an information about the chemical and physical structures, working principles, electronic properties and photovoltaic performances of multi junction tandem solar cells, impact ionization solar cells, hot electron carrier solar cells, quantum dot solar cells, organic and plastic solar cells, hybrid solar cells and dye sensitized solar cells which are low cost and high efficiency alternatives of traditional silicon based solar cells.
İçeriği / Content	1.Neden yeni nesil fotovoltaik teknolojiler ihtiyaç var? 2.Çok eklemlili (tandem) fotovoltaik sistemlerin fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve performansları. 3. Fotovoltaiklerde etki iyonlaşmasının (impact ionisation) elektronik ve fiziksel özellikleri ve mekanizmaları. 4.Sıcak taşıyıcı (hot carrier) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini ve bu özellikleri ile performansları arasındaki bağlantılar. 5.Ara-bant güneş pillerinin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantılar. 6. Kuantum nokta (quantum dot) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantılar. 7. Organik, plastik ve hibrid fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantılar. 8. Boya ile duyarlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantılar.	1-Why new generation photovoltaic technologies are needed 2-Physical structure, working principles, electronic properties and performance of tandem photovoltaic systems 3-Mechanism, electronic and photophysical properties of impact ionization 4-Chemical and physical structures, working principle and electronic properties of hot carrier photovoltaic systems and the relationship with performance of the hot carrier photovoltaic systems 5-Chemical and physical structures, working principle and electronic properties of mid-band solar cells and their relationship with performance of mid-band solar cells 6-Chemical and physical structures, working principle and electronic properties of quantum dot photovoltaic systems and the relationship with performance of quantum dot photovoltaic systems 7-Chemical and physical structures, working principle and electronic properties of Organic, plastic and hybrid photovoltaic systems and their relationship with performance of Organic, plastic and hybrid photovoltaic systems 8-Chemical and physical structures, working principle and electronic properties of dye sensitized photovoltaic systems and their relationship with performance of dye sensitized photovoltaic systems

Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<ul style="list-style-type: none"> •Next generation photovoltaics: high efficiency through full spectrum utilization By Antonio Martí, Antonio Luque, IOP, ISBN: 0750309059, 2004 •New-generation photovoltaic technologies By Thomas Surek, Robert D. McConnell, Solar Energy Research Institute, 1985 •Thin-film solar cells: next generation photovoltaics and its applications By Yoshihiro Hamakawa, Springer, ISBN: 3540439455, 2004 •Organic photovoltaics: mechanism, materials, and devices By Sam-Shajing Sun, Niyazi Serdar Sariciftci, CRC Press, 2005 •Organic photovoltaics: concepts and realization By C. J. Brabec, Christoph J. Brabec, Springer, 2003, ISBN: 35400405x 	<ul style="list-style-type: none"> •Next generation photovoltaics: high efficiency through full spectrum utilization By Antonio Martí, Antonio Luque, IOP, ISBN: 0750309059, 2004 •New-generation photovoltaic technologies By Thomas Surek, Robert D. McConnell, Solar Energy Research Institute, 1985 •Thin-film solar cells: next generation photovoltaics and its applications By Yoshihiro Hamakawa, Springer, ISBN: 3540439455, 2004
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)		

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Neden yeni nesil fotovoltaik teknolojiler ihtiyaç var? Sorusuna cevap verebilmek.	
2	Çok eklemli (tandem) fotovoltaik sistemlerin fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve performanslarını kavrayabilme.	
3	Fotovoltaiklerde etki iyonlaşmasının (impact ionisation) elektronik ve fiziksel özellikleri ve mekanizmalarını kavrayabilme.	
4	Sıcak taşıyıcı (hot carrier) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme.	
5	Ara-bant güneş pillerinin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme.	
6	Kuantum nokta (quantum dot) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme.	
7	Boya ile duyarlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme	
8		

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, gerekçesi, Önemi, Kural ve Gereklere	Tanışma			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çok eklemlili (tandem) fotovoltaik sistemlerin fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve performansları konusunda bilgi verilmesi.	Kütüphane/yayın taraması			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Fotovoltaiklerde etki iyonlaşmasının (impact ionisation) elektronik ve fiziksel özellikleri ve mekanizmalarının anlatılması	Kütüphane/yayın taraması			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sıcak taşıyıcı (hot carrier) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini ve bu özellikleri ile performansları arasındaki bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara-bant güneş pillerinin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Kuantum nokta (quantum dot) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensiplerinin açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			
7	Kuantum nokta (quantum dot) fotovoltaik sistemlerin elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			
8	Ara sınav				
9	Organik PV sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			
10	Plastik (polimer) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			
11	Hibrid (organik-inorganik) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Boya ile duyarlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensiplerinin anlatılması	Kütüphane/yayın taraması			
13	Boya ile duyarlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin elektronik özellikleri ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantının açıklanması	Kütüphane/yayın taraması			
14	Yeni malzemeler	Kütüphane/yayın taraması			
15	Proje Sunumu	Proje Sunumu Hazırlama			
16	Final sınavı				

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)
Bireysel Çalışma / Self Study	14	6.00	84.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	1	20.00	20.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	22.00	22.00
Rapor Sunma / Report Presentation	1	1.00	1.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	40.00	40.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	27.00	27.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	5.00	5.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Toplam / Total:	36	130.00	247.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 247.00/30.00 = 8.23 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 247.00 / 30.00 = 8.23 ~

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.Neden yeni nesil fotovoltaik teknolojiler ihtiyaç var? Sorusuna cevap verebilmek. /							
2.Çok eklemli (tandem) fotovoltaik sistemlerin fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özellikleri ve performanslarını kavrayabilme. /							
3.Fotovoltaiklerde etki iyonlaşmasının (impact ionisation) elektronik ve fiziksel özellikleri ve mekanizmalarını kavrayabilme. /							
4.Sıcak taşıyıcı (hot carier) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme. /							
5.Ara-bant güneş pillerinin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme. /							
6.Kuantum nokta (quantum dot) fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme. /							
7.Boya ile duyarlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin kimyasal ve fiziksel yapıları, çalışma prensipleri, elektronik özelliklerini anlama ve bu özellikleri ile performansları arasında bağlantı kurabilme /							
8. /							

