

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Photovoltaic Systems Based on Organic Semiconductors / Photovoltaic Systems Based on Organic Semiconductors	
Ders Kodu / Course Code	9105036102009	
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 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	Bu dersin amacı öğrencilerin, geleneksel Silisyum temelli fotovoltaik teknolojiye alternatif olan yeni nesil fotovoltaik teknolojilerden Gratzel tipi güneş hücresi olarak da bilinen boya duyarlılaştırıcı güneş hücreleri ile tamamen organik (karbon esaslı) p ve n tipi yarıiletken temelli Organik (Plastik) Güneş Hücrelerinin kimyasal ve fiziksel özellikleri, çalışma prensipleri, elektron transfer dinamikleri, fotovoltaik performansları ve performanslarını etkileyen parametreleri ile üretim teknikleri konusunda bilgilendirmektir.	The aim of the course is that to give information about chemical and physical properties, working principles, electron transfer dynamics, photovoltaic performances and effects on photovoltaic performances of dye sensitized solar cells which is known as Gratzel type solar cell, and p and n type semiconductor based Organic (plastic) Solar Cells called full organic (carbon based) solar cells as an alternative of conventional Silicon based photovoltaic cells.
İçeriği / Content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Işık-madde etkileşimi ve güneş radyasyonu kavramlarını anlatılması 2. Standart Si p/n diyotunun ışık altında göstereceği fotovoltaik etkiyi ve mekanizmaların açıklanması. 3. Moleküler yapı, uyarılmış hal davranışı film kalınlığı ve film morfolojisi ile organik güneş hücresinin performansı arasındaki ilişkinin açıklanması. 4. Yeni geliştirilen organik ve inorganik yarıiletkenlerin absorpsiyon (soğurma), emisyon (yayım) ve elektronik özelliklerine göre sistem tasarımı ve uygulamalarının anlatılması. 5. Elektriksel parametreler ile cihaz performans eğrileri arasındaki ilişkiyi açıklanması. 6. Organik ve boya duyarlılaştırıcı güneş hücresinde meydana gelen elektron transfer dinamiklerinin anlatılması ve model üzerinde açıklanması. 7. OPV ve DSSC üretim yöntemi ve teknolojileri konusunda bilgi verilmesi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Explain concepts of solar irradiation and interaction of light and material 2-Explain mechanism and photovoltaic effect of Si p/n diode under illumination 3-Explain the relationship between organic solar cell and molecular structure, excited state behavior, film thickness and morphology. 4-Define a design and an application of a system for a new developed organic or inorganic semiconductor by considering absorption, emission and electronic properties 5-Explain the relationship between electrical parameters and device performance curves 6-Explain electron transfer dynamics which occur in an organic and a dye sensitized solar cell and define on model 7-Give information about the technology and the management of organic and dye sensitized solar cell
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Halme J., "Dye-sensitized Nanostructured and Organic Photovoltaic Cells: Technical Review and Preliminary Tests", Helsinki Univ. Of Technology (2002). Graetzel M., "Heterogeneous Photochemical Electron Transfer", CRC Press, Bacon, Florida (1989).	Halme J., "Dye-sensitized Nanostructured and Organic Photovoltaic Cells: Technical Review and Preliminary Tests", Helsinki Univ. Of Technology (2002). Graetzel M., "Heterogeneous Photochemical Electron Transfer", CRC Press, Bacon, Florida (1989). 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 4) 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
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof.Dr. Ceylan ZAFER	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Işık-madde etkileşimi ve güneş radyasyonu kavramlarını anlayabilme.	Understand concepts of interaction between light and material and solar irradiation
2	Standart Si p/n diyotunun ışık altında göstereceği fotovoltaiik etkiyi ve mekanizmayı kavrayabilme	Understand mechanism and photovoltaic effect of Si p/n diode under illumination.
3	Moleküler yapı, uyarılmış hal davranışı film kalınlığı ve film morfolojisi ile organik güneş hücresinin performansı arasında ilişki kurabilme	Establish a relationship between organic solar cell and molecular structure, excited state behavior, film thickness and morphology.
4	Yeni geliştirilen organik ve inorganik yarıiletkenlerin absorpsiyon (soğurma), emisyon ve elektronik özelliklerine göre sistem tasarımı ve uygulamalarını yapabilme	Carry out a design and an application of a system for a new developed organic or inorganic semiconductor by considering absorbtion, emission and electronic properties.
5	Elektriksel parametreler ile cihaz performans eğrileri arasındaki ilişkiyi kavrayabilme	Understand the relationship between electrical parameters and device performance curves
6	Organik ve boya duyarlaştırıcılı güneş hücresinde meydana gelen elektron transfer dinamiklerini kavrayabilme modelleme yapabilme	Understand electron transfer dynamics which occur in an organic and a dye sensitized solar cell
7	OPV ve DSSC üretim yöntemi ve teknolojilerini kavrayabilme	Give information about the technology and the management of organic and dye sensitized solar cell

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		Introduction		
	Definition of the course: Scope, reason, importance, rule and requirement		Introduction		
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Işık-madde etkileşimi ve güneş radyasyonu kavramlarını anlatılması	Library/ article search			
	Explain concepts of solar irradiation and interaction of light and material	Library/ article search			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Standart Si p/n diyotunun ışık altında göstereceği fotovoltaj etkiyi ve mekanizmalarını açıklanması.	Library/ article search			
	Explain mechanism and photovoltaic effect of Si p/n diode under illumination	Library/ article search			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler yapı ve moleküllerin uyarılmış hal davranışı konusunun açıklanması	Library/ article search			
	Explain the molecular structure and the excited state behavior of the molecule	Library/ article search			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Organik Yarıiletkenler ile fotovoltajik sistem üretimi konusunda bilgi verilmesi	Library/ article search			
	Give information about organic semiconductors and production of photovoltaic systems	Library/ article search			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Yarıiletken film kalınlığı ve film morfolojisi ile organik güneş hücresinin performansı arasındaki ilişkinin açıklanması.	Library/ article search			
	Explain the relationship between photovoltaic performance and semiconductor film thickness and morphology	Library/ article search			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yeni geliştirilen organik ve inorganik yarıiletkenlerin absorpsiyon (soğurma), emisyon (yayım) ve elektronik özelliklerine göre sistem tasarımı ve uygulamalarının anlatılması.	Library/ article search			
	Define a design and an application of a system for a new developed organic or inorganic semiconductor by considering absorbtion, emission and electronic properties	Library/ article search			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Mid term examination				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektriksel parametreler ile cihaz performans eğrileri arasındaki ilişkiyi açıklanması	Library/ article search			
	Explain the relationship between electrical parameters and device performance curves	Library/ article search			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Organik ve boya duyarlaştırıcılı güneş hücresinde meydana gelen elektron transfer dinamiklerinin anlatılması.	Library/ article search			
	Explain electron transfer dynamics which occur in an organic and a dye sensitized solar cell	Library/ article search			
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Organik ve boya duyarlaştırıcılı güneş hücresinde meydana gelen elektron transfer dinamiklerinin model üzerinde açıklanması.	Library/ article search			
	Define electron transfer dynamics which occur in an organic and a dye sensitized solar cell on model	Library/ article search			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	OPV üretim yöntemi ve teknolojileri konusunda bilgi verilmesi	Library/ article search			
	Give information about the technology and the management of organic solar cell	Library/ article search			
13	DSSC üretim yöntemi ve teknolojileri konusunda bilgi verilmesi	Library/ article search			
	Give information about the technology and the management of dye sensitized solar cell	Library/ article search			
14	OPV ve DSSC modül performans, kararlılıkları ve maliyetleri konusunda bilgi verilmesi	Library/ article search			
	Give information about the module performance, stability and cost of organic and dye sensitized solar cell	Library/ article search			
15	Proje Sunumu	Preparation of project			
	Project presentation	Preparation of project			
16	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	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)
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	40.00	40.00
Ara Sınav / Midterm 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	3.00	3.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Rapor Sunma / Report Presentation	1	2.00	2.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	1	20.00	20.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	6.00	84.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	22.00	22.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Toplam / Total:	36	129.00	246.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 246.00/30.00 = 8.20 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 246.00 / 30.00 = 8.20 ~

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. Işık-madde etkileşimi ve güneş radyasyonu kavramlarını anlayabilme. / Understand concepts of interaction between light and material and solar irradiation	5	3	4	3	4	4	5
2. Standart Si p/n diyotunun ışık altında göstereceği fotovoltaik etkiyi ve mekanizmayı kavrayabilme / Understand mechanism and photovoltaic effect of Si p/n diode under illumination.	4	4	3	3	3	3	4

3.Moleküler yapı, uyarılmış hal davranışı film kalınlığı ve film morfolojisi ile organik güneş hücresinin performansı arasında ilişki kurabilme / Establish a relationship between organic solar cell and molecular structure, excited state behavior, film thickness and morphology.	4	4	4	4	3	3	4
4.Yeni geliştirilen organik ve inorganik yarıiletkenlerin absorpsiyon (soğurma), emisyon ve elektronik özelliklerine göre sistem tasarımı ve uygulamalarını yapabilme / Carry out a design and an application of a system for a new developed organic or inorganic semiconductor by considering absorption, emission and electronic properties.	4	5	4	5	3	4	4
5.Elektriksel parametreler ile cihaz performans eğrileri arasındaki ilişkiyi kavrayabilme / Understand the relationship between electrical parameters and device performance curves	3	4	4	3	3	3	4
6.Organik ve boya duyarlaştırıcı güneş hücresinde meydana gelen elektron transfer dinamiklerini kavrayabilme modelleme yapabilme / Understand electron transfer dynamics which occur in an organic and a dye sensitized solar cell	4	5	5	3	3	3	4
7.OPV ve DSSC üretim yöntemi ve teknolojilerini kavrayabilme / Give information about the technology and the management of organic and dye sensitized solar cell	5	3	4	4	4	4	5

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