DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U+L (saat/hafta)	Türü (Z / S)	Yerel Kredi	AKTS
Fotovoltaik Enerji Çevirimi ve Nanoteknoloji	GE 211	Bahar	03+00+00	Seçmeli	3	5

Akademik Birim:	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Öğrenim Türü:	Örgün Eğitim
Ön Koşullar	Yok
Öğrenim Dili:	İngilizce
Dersin Düzeyi:	Lisans
Dersin Koordinatörü:	- -
Dersin Amacı:	Fotovoltaik Enerji Çevirimi ve Nanoteknoloji dersi, malzemelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin nano boyutlarda uygulanması yoluyla fotovoltaik çevirimin verimliliğinin güncel limitler ötesinde, daha kararlı ve düşük maliyetlerle artırılabilmesine yönelik nanoteknolojinin kavram ve teorilerini vermek amacıyla tasarlanmıştır.
Dersin İçeriği:	Fotovoltaik Enerji Çevirimi ve Nanoteknoloji, GEXXX dersi fotovoltaik enerji çevriminde güncel taleplere cevap veren nanoteknoloji uygulamalarına odaklanmaktadır. Ders birinci bölümü fotovoltaik enerji çeviriminde temel bilim ve teknolojiler ve tarihsel gelişimleri ile başlamaktadır. İkinci bölümde birinci kuşaktan dördüncü kuşağa kadar fotovoltaik malzemeler ve teknolojilerin kategorileri tartışılmaktadır. Üçüncü bölüm nanoyapıdaki inorganik ve organik malzemeleri ve özelliklerini vermektedir. Dördüncü bölüm, bulk- organik nanokompozit fotovoltaik gözeler (hücreler), nanoyapıda organik fotovoltraik gözeler, kuantum kuyusu gözeler, nano-tel gözeler, kuantum nokta gözeler ile birlikte solar spektrum çevirimi için kuantum noktalar ile nano plazmotik konularınıele alıp fotovoltaik çevirimde nano boyut fiziği ile işlemektedir. Beşinci ve son bölüm nanoyapılı fotovoltaik gözelerin işlenmesini ve üretimini özetlemektedir.
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	• **1-** Fotovoltaik malzemeler ve fotovoltaik enerji çevirim teknolojilerini tanımlayan temel kavram ve teorilere sahip olmak • **2-** Nanoyapılı inorganik ve organik malzeme özelliklerini ve nanoteknolojiyi kavramak • **3-** Nanoboyutta fotovoltaik enerji dönüşümünü inorganik ve organik gözelerde anlamak • **4-** Nanoyapılı fotovoltaik göze proseslerini ve üretimini öğrenmek • **5-** Nanoyapılı fotovoltaik aygıtların fotovoltaik değer zincirinin gelişmesindeki etkisini anlamak
Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Ders anlatımı/ ve Tartışma Dersleri ● 45 dakika içerik dersleri ● 45 dakika tartışma seansı ● Eşzamanlı olmayan tartışma grupları ve görevler Okuma ve yazma seansları ● Bireysel ve grup olarak eş zamanlı ve eşzamanlı olmayan okuma ve yazma ödevleri, sunum ödevleri 2 adet bireysel yazma ödevi 2 adet bireysel PP sunumu Soru/Cevap

HAFTALIK PROGRAM

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Giriş	Derse giriş ve Haftalık program değerlendirme yöntemi ve kriterleri
2	Fotovoltaik malzemeler ve fotovoltaik enerji çevirimi	Fotovoltaik enerji çeviriminde temel bilim ve teknolojiler ve onların tarihsel
3	Güneş gözelerinin gelişimde bilim, teknoloji ve endüstri	Güneş gözelerinde bilimsel, teknolojik ve endüstriyel ilerlemeler ve bunların ilişkilerin fotovoltaik sektörünün gelişimdeki önemi ve tarihsel rolü
4	Fotovoltaik malzemelerin ve teknolojilerinin belirgin kategorileri	Birinci kuşaktan dördüncü kuşağa fotovoltaik malzemelerin ve teknolojilerin belirgin kategorileri
5	Nanobilimde kavram ve teorilerinl gelişimine kısa tarihsel özet	Nanobilimde kavram ve teorilerinl tarihsel gelişimi

6	Nanoyapıdaki inorganik ve organik malzemelerin özelliklerin	Nanoyapıdaki inorganik ve organik malzemelerin özelliklerin
7	Ara yıl değerlendirmesi: Sunumlar ve kısa soru/cevap	
8	Birinci kuşak güneş gözelerinde nanoteknoloji uygulamaları	Tek kristal ve çok kristal silisyum dilim tabanlı güneş gözelinde nanoteknoloji uygulamaları
9	İkinci kuşak güneş gözelerinde nanoteknoloji uygulamaları	Amord silisyum (a-Si) ve mikrokristal silisyum (µc-Si), kadmiyum tellür, kadmiyüm sülfür (CdTe/CdS) ve bakır indium galyum selenid (Cu(In, Ga)Se2) ince film güneş gözeleri ve nano teknoloji uygulamaları
10	Üçüncü ve dördüncü kuşak güneş gözelerinde nanoteknoloji uygulamaları	Solüsyonsan büyütme işlemlerine dayalı özgün malzeme ve göze tasarımlarında fizikteki temel kavramlardan; çoklu enerji düzeyleri, yüksek enerjili fotonlardan çoklu taşıyıcı çifti elde etme, çoklu düşük enerji fotonlarıyla taşıyıcı çifti elde teme değerlendiren nanoteknoloji uygulamaları
11	Nano boyutta bulk inorganik nanokompozit fotovoltaik gözelerin güncel durumu	Nanoboyutta bulk inorganik nanokompozit fotovoltaik gözelerin güncel durumunu için seçilmiş literatür
12	Nanoyapılı organik güneş gözelerinin güncel durumu	Nanoyapılı organik güneş gözelerinin güncel durumu ile ilgili güncel literatür
13	Kuantum kuyusu güneş gözeleri, nano-tel güneş gözeleri, kuantum nokta güneş gözeleri	Kuantum kuyusu güneş gözeleri, nanotel güneş gözeleri, kuantum nokta güneş gözeleri ile ilgili güncel literatür
14	Dersin Değerlendirilmesi ve öğrenim çıktıları	1) Fotovoltaik malzemeler ve fotovoltaik enerji çevirim teknolojilerini tanımlayan temel kavram ve teorilere sahip olmak 2) Nanoyapılı inorganik ve organik malzeme özelliklerini ve nanoteknolojiyi kavramak 3) Nanoboyutta fotovoltaik enerji dönüşümünü inorganik ve organik gözelerde anlamak 4) Nanoyapılı fotovoltaik göze prosesslerini ve üretimini öğrenmek 5) Nanoyapılı fotovoltaik aygıtların fotovoltaik değer zincirinin gelişmesindeki etkisini anlamak

Kadir Has Üniversitesi'nde bir dönem 14 haftadır, 15. ve 16. hafta sınav haftalarıdır.

ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

Nanotechnology for Photovoltaics,By Loucas Tsakalakos CRC Press 2019 ISBN 9780367384357

Solar Cell Nanotechnology Atul Tiwari (Editor), Rabah Boukherroub (Editor), Maheshwar Sharon (Editor) , Wiley 2013
ISBN: 978-1-118-84578-3 September 2013
Introduction to Nano: Basics to Nanoscience and Nanotechnology (Engineering Materials) Paperback by Amretashis Sengupta (Editor), Chandan Kumar Sarkar (Editor) (2016 Springer

DİĞER KAYNAKLAR

Photovoltaics: Nanomaterials for Photovoltaic Conversion
Abdelilah Slaoui,Daniel Lincot,Jean François Guillemoles,Ludovic Escoubas Book Editor(s):Prof. Baldev Raj,Prof. Marcel Van de Voorde,Yashwant Mahajan Dr.
First published: 01 February 2017 https://doi.org/10.1002/9783527696109.ch6

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Yarıyıl İçi Çalışmaları	Sayı	Katkı Payı (%)
Katılım	14	10
Proje	1	20
Ödev	2	10
Dersle İlgili Sınıf Dışı Etkinlikler (okuma, bireysel çalışma vb.)	2	20
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	1	20
Final Sınavı	1	20
Total:	**21**	**100**

İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

Etkinlikler	Sayısı	Süresi (saat)	Toplam İş Yükü (saat)
Ders Saati	14	3	42
Proje	1	15	15
Ödev	2	7.5	15
Sunum/Jüriye Hazırlık	2	10	20
Dersle İlgili Sınıf Dışı Etkinlikler	2	5	10
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	1	10	10
Final Sınavı	1	20	20
Toplam İş Yükü (saat):			**132**

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

PROGRAM YETERLİLİKLERİ (PY) ve ÖĞRENME ÇIKTILARI (ÖÇ) İLİŞKİSİ

#	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9
OC1									
OC2									
OC3									
OC4									
OC5									

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek