



Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Nanoteknoloji 2	FIZ4460	3	5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz, Bahar
---------	------------

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
-------------	-------------------

Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
-----------------	-----------------

Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
-----------------	------------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	Fizik Bölümü
----------------------------	--------------

Dersin Koordinatörü	Mehmet Hikmet Yükselci
---------------------	------------------------

Dersi Veren(ler)	
------------------	--

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Nanoteknoloji biliminin gelişmesi, yeni nanocihazların geliştirilmesi bakımından oldukça büyük öneme sahip olan grafen ve karbon nanotüplerin fiziksel özellikleri; güncel teknolojik uygulamaları hakkında bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
--------------	---

Dersin İçeriği	Karbon Atomunun Hibritleşmesi, Düşük Boyutlu Karbon Nanoyapıların Sınıflandırılması, Grafen ve Karbon Nanotüplerin Sentez Yöntemleri, Grafenin Yapısı ve Mekanik – Elektronik Özellikleri, Karbon Nanotüplerin Sınıflandırılması, Tek Duvarlı Karbon Nanotüplerin Mekanik – Elektronik Özellikleri, Yapısal Kusurlar, Grafen ve Karbon Nanotüp Temelli Sensörler-Transistörler- Süper Kapasitörler – Güneş Pilleri ve diğer Potansiyel Uygulamalar.
----------------	---

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciler düşük boyutlu karbon nanoyapılar hakkındaki temel bilgi donanımına sahip olur.
2	Öğrenciler grafen ve karbon nanotüplerin yapısı, elektronik ve mekanik özellikleri hakkında teorik bilgiye sahip olur.
3	Öğrenciler deneysel verileri yeterli düzeyde değerlendirebilir.
4	Öğrenciler grafen ve karbon nanotüplerin güncel teknolojik uygulamalarını öğrenir, bu malzemelerin potansiyel avantajlarını analiz edebilir.
5	Öğrenciler problemlerde karşılaşılan karmaşık sorunları çözmek için bireysel ve ekip üyesi olarak sorumluluk alabilir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Giriş: Karbon yapıları Nanomalzemelerin Tanıtımı Nanoteknolojide Karbon Malzemeler; Grafen ve Karbon Nanotüplerin Keşfi	Önerilen Kaynaklar
2	Karbon Atomunun Hibritleşmesi, Karbon Nanoyapıların Sınıflandırılması Grafen, Tek Duvarlı ve Çok Duvarlı Karbon Nanotüplerin Temel Özellikleri	Önerilen Kaynaklar

3	Grafenin Sentezlenmesinde Kullanılan Temel Yöntemler Karbon Nanotüplerin Sentezlenmesinde Kullanılan Temel Yöntemler	Önerilen Kaynaklar
4	Grafenlerin Görüntülenmesinde Kullanılan Temel Teknikler Karbon Nanotüplerin Görüntülemesinde Kullanılan Temel Teknikler	Önerilen Kaynaklar
5	Grafenin Yapısal Özellikleri Grafenin Mekanik - Elektronik Özellikleri	Önerilen Kaynaklar
6	Tek Duvarlı Karbon Nanotüplerin Yapısal Özellikleri: Karbon Nanotüplerin Sınıflandırılması, Chiral Vektör, Öteleme Vektör Simetri Vektör, Birim Hücre ve Brillouin Zone	Önerilen Kaynaklar
7	Tek Duvarlı Karbon Nanotüplerin Mekanik Özellikleri: Eş-eksenel Gerinim altında Deformasyonlar, Gerilim-gerinim eğrileri Mekanik Parametrelerin Hesaplanması	Önerilen Kaynaklar
8	Midterm 1 / Practice or Review	Ders Kitabı 2/ Bölüm 4 Ders Kitabı 4/ Bölüm 8.4
9	Gerilim-gerinim eğrileri Mekanik Parametrelerin Hesaplanması	Önerilen Kaynaklar
10	Sıcaklığın Karbon Nanotüplerin Mekanik Özelliklerine Etkileri Sıcaklığın Karbon Nanotüplerin Elektronik Özelliklerine Etkileri	Önerilen Kaynaklar
11	Grafenlerin Sentezi ve Kullanım aşamalarında oluşan Yapısal Kusurlar Karbon Nanotüplerin Sentezi ve Kullanım aşamalarında oluşan Yapısal Kusurlar	Önerilen Kaynaklar
12	Kusurların Grafenlerin Fiziksel Özelliklerine Etkileri Kusurların Karbon Nanotüplerin Fiziksel Özelliklerine Etkileri	Önerilen Kaynaklar
13	Grafen ve Karbon Nanotüp Temelli Sensörler: Biyosensörler, Endüstriyel Sensörler, Gaz Sensör Uygulamaları Grafen ve Karbon Nanotüp Temelli Transistörler	Önerilen Kaynaklar
14	Grafen ve Karbon Nanotüp Temelli Süperkapasitörler Grafen ve Karbon Nanotüp Temelli Güneş Pilleri	Önerilen Kaynaklar
15	Final	
16	Final haftası	G. DERELİ Ders Notları

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	2	60
Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60

Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı	40
TOPLAM	100

AKTS İşyükü Tablosu			
Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	15	3	45
Derse Özgü Staj			
Ödev			0
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			0
Projeler			0
Sunum / Seminer			0
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	20	40
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İşyükü			147
Toplam İşyükü / 30(s)			4.90
AKTS Kredisi			5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----