



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Nanomalzemelerin Enerji Dönüşümü ve Depolanması	KIM5215	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

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

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

Dersin Seviyesi	Doktora Seviyesi
-----------------	------------------

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

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

Dersi Sunan Akademik Birim	Kimya Bölümü
----------------------------	--------------

Dersin Koordinatörü	Bahadır Keskin
---------------------	----------------

Dersi Veren(ler)	Bahadır Keskin
------------------	----------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Günümüzde büyük önem ve talep gören nanomalzemelerin elektrokimyasal enerji dönüşüm ve depolanmasında uygulama teknolojilerinin incelenmesi.
--------------	--

Dersin İçeriği	Dünyada son yıllarda geliştirilen nanomalzemelerin elektrokimyasal enerji dönüşümü, enerji depolanması ve bu teknolojilerinin temel ilke ve teorilerini tanıtmak. Bu teknolojilerde kullanılan nano ölçekli malzemelerin sentezi, karakterizasyonu, elektrokimyasal dönüşümü ve depolama uygulamalarını ve üstün özelliklerini tanıtmak. Öğrencilere yeni nanoenerji teknolojileri pil, batarya, akü, yakıt pilleri, hidrojen üretimi ile ilgili ilgili bilgi ve beceri kazandırmak, çok yeni olan bu konunun yaşam boyu öğrenmeyle çok ilişkili olduğunu vurgulamak. İstenen gereksinimleri karşılayacak biçimde bir sistemi veya bir nano-cihazı tasarlama becerisi kazandırmak. Enerji depolanması ve dönüşümü malzeme, makine, fizik ve kimya gibi farklı disiplinleri bir araya getirdiği için disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisini öğrencilere kazandırmak.
----------------	--

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

### Ders Öğrenim Çıktıları

1	Elektrokimyasal Enerji dönüşüm ve depolama alanında yeni ve gelişmekte olan uygulamalar hakkında farkındalık; gerektiğinde bunları inceleme ve öğrenebilme becerisi kazanır.
2	Bataryalar, yakıt pilleri, Süperkapasitörler, aküler ile ilgili çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya dışındaki ulusal ve uluslar arası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarabilir.
3	Fotoelektrokimyasal hidrojen üretimi, CO <sub>2</sub> dönüşümü, gibi Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, aynı veya farklı bir alanda bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirir, derinleştirir ve teknolojik açıdan temel bazı hesaplamalar yapabilir.
4	Doğal ve uygulamalı bilimlerde bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşabilme, bilgiyi değerlendirme, yorumlama ve uygulama becerisi kazanır.

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
-------	---------	-------------

1	Global Enerji bugünkü durumu, talep, zorluklar ve perspektifler. Temiz ve Sürdürülebilir Enerji. Yeşil ve sürdürülebilir Enerji Kaynakları.	İlgili kitaplar, Ders notları
2	Nanomalzemeler; Nanotüpler, nanokristaller, nanopartiküller, nanofiberler. Atom yapısı, bağlar, kristal, moleküler, aerojel, ve amorf yapılar. Nanoparçacıkların sentezinde kullanılan yöntemler.	İlgili kitaplar, Ders notları
3	Karbon Nano Malzemeler: Fulleren ve karbon nanotüp, karbür temelli karbonları türevleri, hazırlanması, reaksiyonları ve kullanım alanları.	İlgili kitaplar, Ders notları
4	Tek ve 2D boyutlu yarı iletkenler ve oksit nano yapılar: Grafen, Grafen oksit türevleri, sentezi, reaksiyonları ve kullanım alanları.	İlgili kitaplar, Ders notları
5	Çok fonksiyonel nanokompozitler: karbon metal-sülfür ve metal-oksit nanokompozitler, nanogözenekli polimer kompozitler, hazırlanması ve uygulamaları.	İlgili kitaplar, Ders notları
6	Elektrokimyasal bilim ve teknolojiye genel bakış, Elektrot Kinetiği: Şarj Transferi, Butler-Volmer Denklemi, Kütle Transferi, Difüzyon Kanunları. Elektrokimyasal Cihazlar İçin yapı, tasarım ve üretim yöntemleri.	İlgili kitaplar, Ders notları
7	Enerji Dönüşüm Teknolojileri: Yeni nesil yakıt pilleri, konvansiyonel, küçük ve taşınabilen, mikrobiyal, PEM, katı oksit yakıt pilleri, Alkali Metal Termo-Elektrokimyasal enerji çeviriciler.	İlgili kitaplar, Ders notları
8	Ara Sınav 1	İlgili kitaplar, Ders notları
9	Hidrojen enerjisi, hidrojen üretim teknikleri. Yapay fotosentez.	İlgili kitaplar, Ders notları
10	Süperkapasitörler (SC): yapısı, özellikleri, temelleri, çeşitleri, uygulamaları, avantaj ve dezavantajları; ultrakapasitörler. SC malzemeleri: ayıraç, elektrolit, elektrot.	İlgili kitaplar, Ders notları
11	Elektrokimyasal İki Tabakalı Kapasitörler (EDLC), SC de elektrokimyasal süreçler, elektriksel parametrelerin hesaplanması, asimetrik ve hibrit süperkapasitörler, üretimi, uygulamaları ve son gelişmeler.	İlgili kitaplar, Ders notları
12	Gelişmiş Pb asit Aküler, çeşitleri, akü ekipmanları. Elektrik şebekelerine yenilenebilir nesil entegrasyonu için depolama. Enerji dönüşümü ve depolanması için elektrokimyasal reaktörler.	İlgili kitaplar, Ders notları
13	Fotoelektrokimyasal Hidrojen üretimi: kısmi oksidasyon, hidrojenasyon, hidrojen giderme reaktörleri. Hidrojen ve biyoyakıt üretimi için mikrobiyal elektrokimyasal sistem. CO <sub>2</sub> 'nin yenilenebilir enerjili yakıtlara dönüştürülmesi. Bakteriyel yardımcı elektrokimyasal dönüşüm. Amonyak üretimi için elektrokimyasal süreçler.	İlgili kitaplar, Ders notları
14	Güncel literatür örnekleri, Sunum	Konu ile ilgili literatür araştırması ve sunum hazırlanması
15	Final	İlgili kitaplar, Ders notları

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım	14	
Laboratuvar		
Uygulama	1	

Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	3	15
Sunum/Jüri	1	15
Projeler	1	
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	30
Final	1	40
<b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>		60
<b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>		40
<b>TOPLAM</b>		100

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
<b>Etkinlikler</b>	<b>Sayı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İşyükü</b>
Ders Saati	13	3	39
Laboratuvar			
Uygulama	1	6	6
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	8	112
Derse Özgü Staj			
Ödev	3	9	27
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer	1	20	20
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
<b>Toplam İşyükü</b>			229
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			7.63
<b>AKTS Kredisi</b>			7.5

<b>Diğer Notlar</b>	KIM5215: Enerji depolanması ve dönüşümü malzeme, makine, elektrik mühendislikleri yanısıra, fizik ve kimya gibi farklı disiplinleri bir araya getirdiği için farklı disiplinler arası çalışmalarda eksiklikleri karşılama potansiyeline sahiptir.
---------------------	---