

PİLLER VE ELEKTROKİMYASAL TEMELLERİ

1	Ders Adı:	PİLLER VE ELEKTROKİMYASAL TEMELLERİ
2	Ders Kodu:	OHE5015
3	Ders Türü:	Seçmeli
4	Ders Seviyesi	Yüksek Lisans
5	Dersin Verildiği Yıl:	1
6	Dersin Verildiği Yarıyıl	1
7	Dersin AKTS Kredisi:	6.00
8	Teorik Ders Saati (saat/Hafta)	3.00
9	Uygulama Ders Saati(saat/Hafta)	0.00
10	Laboratuvar Ders Saati (saat/hafta) :	0
11	Dersin Önkoşulu:	Yok
12	Dersin Dili:	Türkçe
13	Dersin Veriliş Şekli:	Yüz yüze
14	Dersin Koordinatörü:	Prof. Dr. MEHMET HALUK TÜRKDEMİR
15	Dersi Veren Diğer Öğretim Elemanları:	-
16	Koordinatör İletişim Bilgileri:	hturkdemir@uludag.edu.tr
17	Dersin WEB adresi:	
18	Dersin Amacı:	Farklı disiplinlerden gelen yüksek lisans öğrencilerinin, pil/batarya teknolojilerini ve elektrokimyasal temellerini öğrenmesi, pil çeşitleri ve pil potansiteli hesaplanışını yapabilir hale gelmesini amaçlanmaktadır.
19	Dersin Mesleki Gelişime Katkısı:	Elektrikli araçlarda kullanılan yüksek kapasiteli ve hızlı şarj olabilen piller ve yapıları hakkında temel bilgilerin edinilmesi ön görülmektedir.
20	Dersin Öğrenme Kazanımları:	
	1	Pil sistemlerinin temel bileşenleri açıklanır
	2	Pil çeşitleri öğrenilir. Doldurulabilir pil yapıları hakkında temel bilgiler edinilir.
	3	Yüksek kapasiteli pillerde aranan özellikler, kullanım alanları ve çeşitleri öğrenilir.
	4	Pillerde boşalma ve doldurma süreçlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler öğrenilir.
	5	Pil potansiyelini ve kapasitesini etkileyen faktörler öğrenilir.
	6	Lityum iyon pilleri ve pil teknolojilerindeki gelişmeler hakkında bilgi sahibi olunur.
	7	
	8	
	9	
	10	
21	Dersin İçeriği:	
Hafta	DERS İÇERİKLERİ	
	Teorik	Uygulama
1	Elektrokimyasal hücre ve temel bileşenleri, kısa tarihçesi, anot, katot, elektrolit tanımları	

2	Elektrotlarda yürüyen tepkimeler, tepkimelerde istemlilik ve hız	
3	Elektrot potansiyeli kavramı, Nernst denklemi, elektrot ve pil potansiyelinin hesaplanması	
4	Arayüz, arayüz potansiyeli, elektrolit/elektrot arayüz yapısı	
5	Pillerin sınıflandırılması, boyut ve kod sistemleri	
6	Pil potansiyeli ve kapasitesini etkileyen büyüklükler, pil kapasitesi ifadesi ve hesaplanması	
7	Pil/Batarya sistemlerinde yük ve kimyasal taşınım mekanizmaları, membran işlevi, membran yapısı	
8	Pillerin boşalma eğrileri, serbest entalpi ve pil potansiyeli ilişkisi, tersinirlik ve deşarj/şarj süreçleri	
9	Birinci sınıf piller (şarj edilemeyen çinko temelli piller, alkali piller vd)	
10	İkinci sınıf piller (şarj edilebilir piller) Ni/Cd ve diğer şarj edilebilir piller	
11	Kurşun ve Nikel temelli akümülatör olarak kullanılan batarya sistemleri	
12	Lityum ve lityum-iyon temelli piller, çeşitleri, özellikleri, diğer iyon yapıllı piller	
13	Yakıt pilleri, çeşitleri, şarj ve deşarj süreçleri	
14	Elektrikli araçlar ve pil teknolojilerindeki son gelişmeler	

22	Ders Kitabı, Referanslar ve/veya Diğer Kaynaklar:	1- Batteries for Electric Vehicles, Materials and Electrochemistry, Helena Berg, Cambridge University Press, 2015 2- Handbook of Batteries, 3. Ed. D. Linden&T. B. Reddy, Mc Graw Hill, 2002 3- Introduction: Batteries and Fuel Cells, Ed. By M. S. Whittingham, R.F. Savinell and T. Zawodzinski, Chemical Reviews, 2004, Vol. 104, No. 10, 4243 – 4585 4- Advances in Lithium-Ion Batteries, Ed. By W. A. van Schalkwijk&B. Scrosati, Kluwer Academic Pub., 2002 5- The CRC Handbook of Solid State Electrochemistry, Ed. By P. J. Gellings& H.J.M. Bouwmeester, CRC Press, 1997 6- Electrochemistry, Principles, Methods, and Applications, C.M.A. Brett & A.M.O. Brett, Oxford University Press, 1993 7- Li-iyon piller ve Uygulamaları, E. Biçer, M. Mazman, C. Kaypmaz, d. Uzun, Nobel Yayıncılık, 2021 8- İnternet açık erişimli ders ve bilgi notları, makale, sunum ve anlatımlar
----	---	--

23	Değerlendirme		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALAR		SAYISI	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav		1	25.00
Kısa Sınav		0	0.00
Ödev		1	15.00
Yıl Sonu Sınavı		1	60.00
Toplam		3	100.00
Yıl içi çalışmalarının Başarıya Oranı			40.00
Finalin Başarıya Oranı			60.00
Toplam			100.00

Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları	Derse katılım, ödev ve sınav başarıları 100 üzerinden değerlendirilecektir.
--	---

24	AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU
----	-------------------------------

ETKİNLİK	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Teorik Dersler	14	3.00	42.00
Uygulamalı Dersler	0	0.00	0.00
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	3.00	42.00
Ödevler	1	20.00	20.00
Projeler	0	0.00	0.00
Arazi Çalışmaları	0	0.00	0.00
Arasınavlار	1	30.00	30.00
Diğer	0	0.00	0.00
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	50.00	50.00
Toplam İş Yükü			184.00
Toplam İş Yükü / 30 saat			6.13
Dersin AKTS Kredisi			6.00

25	PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE DERS ÖĞRETİM KAZANIMLARI İLİŞKİSİ TABLOSU															
	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9	PY10	PY11	PY12	PY13	PY14	PY15	PY16
ÖK1	2	2	1	3	4	3	3	2	2	1	0	0	0	2	2	4
ÖK2	1	2	1	2	3	3	2	2	1	1	0	0	0	2	1	3
ÖK3	2	3	2	2	4	2	3	2	2	1	0	0	0	1	2	4
ÖK4	1	2	2	2	3	2	2	2	1	0	0	0	0	1	2	2
ÖK5	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
ÖK6	3	2	2	3	5	3	3	2	1	0	0	0	0	3	4	5
ÖK: Öğrenme kazanımlar PY: Program yeterlilikleri																
Katkı Düzeyi:	1 çok düşük			2 Düşük			3 Orta			4 Yüksek			5 Çok Yüksek			