

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Electrochemical Energy Storages / Electrochemical Energy Storages	
Ders Kodu / Course Code	9105036092008	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	7.00	
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 öğrencilere; galvanik hücrenin fiziksel prensipleri, kullanılan değişik batarya tip ve teknolojilerin tanıtımı, ve uygulama örneklerini kavramalarını sağlamaktır.	Aim of this lesson is provide to physical principle of galvanic cells, introducing to different battery type and technologies, and provide to application and notion to students.
İçeriği / Content	Terminoloji. Batarya tipleri ve kullanım alanları. Galvanik hücre, batarya karakteristikleri. Primer sulu elektrolitli hücreler. Leclanchè, çinko-klorit, alkalın-manganez, çinko-civa oksit, çinko-gümüş oksit, ve metal-hava bataryaları. Sekonder sulu elektrolitli hücreler. Kurşun-asit, nikel-kadmiyum, demir-nikel, çinko-nikel oksit, ve çinko-gümüş oksit hücreler. Redoks hücre, enerji yoğun hücreler. Yüksek sıcaklık sistemi, hibrit sistemler. Yakıt hücresi. Yakıt hücrelerinin çalışma prensibi. Örnekler ve uygulamalar.	Terminology. Battery types and usage areas. Galvanic cell, battery characteristics. Primary aqueous electrolyte cells. Leclanchè, Zinc-chloride cells, Alkaline-manganese cells, zinc-mercuric oxide, zinc-silver oxide and metal-air batteries. Secondary aqueous electrolyte cells. Lead-acid cells, cadmium-nickel oxide cells, iron-nickel oxide cells, zinc-nickel oxide cells, zinc-silver oxide cells. Redox cells, condensed energy cells. High temperature systems, hybrid systems. Fuel cells, operating principles of fuel cells. Applications.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Linden, D., (2002), "Handbook Of Batteries", McGraw Hill, ISBN 0-07-135978-8 Kiehne, H.A., (1989), "Batteries : fundamentals and theory, running techniques", ISBN 3816901360 (pbk.), Ehningen bei Böblingen. Vincent, C. A., (1997), "Modern Batteries", Butterworth-Heinemann.	Linden, D., (2002), "Handbook Of Batteries", McGraw Hill, ISBN 0-07-135978-8 Kiehne, H.A., (1989), "Batteries : fundamentals and theory, running techniques", ISBN 3816901360 (pbk.), Ehningen bei Böblingen. Vincent, C. A., (1997), "Modern Batteries", Butterworth-Heinemann.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)		

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	1.Yenilenebilir enerji sistemlerinde kullanılan elektro-kimyasal enerji depolayıcılara ait terminolojiyi tanıma ve bilgi sahibi olabilme.	
2	2.Galvanik hücre ve batarya karakteristiklerini kavrayabilme.	
3	3.Primer sulu elektrolitli hücreleri kavrayabilme.	
4	4.Leclanché, çinko-klorit, alkalın-manganez, çinko-civa oksit, çinko-gümüş oksit, ve metal-hava bataryaları ayırt edebilme.	
5	5.Sekonder sulu elektrolitli hücreleri kavrayabilme.	
6	6.Kurşun-asit, nikel-kadmiyum, demir-nikel, çinko-nikel oksit, ve çinko-gümüş oksit hücreleri ayırt edebilme.	
7	7.Yüksek sıcaklık sistemi, hibrit sistemleri kavrayabilme.	
8	8.Yakıt hücrelerini tanıma ve bilgi sahibi olabilme.	
9	9.Yakıt hücrelerinin çalışma prensibini kavrayabilme.	
10	10.Elektrokimyasal enerji depolayıcılara ait uygulamaları inceleyebilme ve değerlendirebilme.	

## 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, önemi ve kurallar.	Tanışma ve ders içeriğinin incelenmesi			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yenilenebilir enerji sistemlerinde kullanılan elektrokimyasal enerji depolayıcılara ait terminoloji.	Kaynak taraması			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Galvanik hücre ve batarya karakteristikleri.	Kaynak taraması ve rehberli problem çözümü			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Primer sulu elektrolitli hücreler: Leclanché, çinko-klorit, alkalın-manganez bataryaları.	Kaynak taraması ve rehberli problem çözümü			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çinko-civa oksit, çinko-gümüş oksit, ve metal-hava bataryaları.	Kaynak taraması ve ödev problemlerinin tartışılması			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Sekonder sulu elektrolitli hücreler: Kurşun-asit hücreler.	Kaynak taraması ve ödev problemlerinin tartışılması			
7	Sekonder sulu elektrolitli hücreler: Kurşun-asit hücreler.	Kaynak taraması ve ödev problemlerinin tartışılması			
8	Nikel-kadmiyum, demir-nikel hücreler.	Kaynak taraması ve rehberli problem çözümü			
9	Ara sınav				
10	Sekonder sulu elektrolitli hücreler: Çinko-nikel oksit, ve çinko-gümüş oksit hücreler	Kaynak taraması ve rehberli problem çözümü			
11	Yüksek sıcaklık sistemi, hibrit sistemler.	Kaynak taraması ve rehberli problem çözümü			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Yakıt hücresi: Tanımı, çalışma prensibi, çeşitleri, kullanım alanları.	Kaynak taraması ve ödev problemlerinin tartışılması			
13	Yakıt hücresi: Tanımı, çalışma prensibi, çeşitleri, kullanım alanları.	Kaynak taraması ve ödev problemlerinin tartışılması			
14	Elektrokimyasal enerji depolayıcılara ait uygulamalar.	Gözlem yapma ve araştırma deneyimlerinin paylaşılması, literatüre dayalı rapor ve makale hazırlama.			
15	Elektrokimyasal enerji depolayıcılara ait uygulamalar.	Gözlem yapma ve araştırma deneyimlerinin paylaşılması, literatüre dayalı rapor ve makale hazırlama.			
16	Final Sınavı				

## 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	30.00	30.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
Problem Çözümü / Problem Solving	5	3.00	15.00
Makale Yazma / Writing Paper	1	40.00	40.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	3.00	3.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	15.00	15.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Rehberli Problem Çözümü / Tutorial	5	6.00	30.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Quiz / Quiz	2	2.00	4.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>33</b>	<b>133.00</b>	<b>210.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 210.00/30.00 = 7.00 ~ 7.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 210.00 / 30.00 = 7.00 ~ 7.00			

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
1.1.Yenilenbilir enerji sistemlerinde kullanılan elektro-kimyasal enerji depolayıcılara ait terminolojiyi tanıma ve bilgi sahibi olabilme. /							
2.2.Galvanik hücre ve batarya karakteristiklerini kavrayabilme. /							
3.3.Primer sulu elektrolitli hücreleri kavrayabilme. /							
4.4.Leclanchè, çinko-klorit, alkalın-manganez, çinko-civa oksit, çinko-gümüş oksit, ve metal-hava bataryaları ayırt edebilme. /							
5.5.Sekonder sulu elektrolitli hücreleri kavrayabilme. /							
6.6.Kurşun-asit, nikel-kadmiyum, demir-nikel, çinko-nikel oksit, ve çinko-gümüş oksit hücreleri ayırt edebilme. /							
7.7.Yüksek sıcaklık sistemi, hibrit sistemleri kavrayabilme. /							
8.8.Yakıt hücresini tanıma ve bilgi sahibi olabilme. /							
9.9.Yakıt hücrelerinin çalışma prensibini kavrayabilme. /							
10.10.Elektrokimyasal enerji depolayıcılara ait uygulamaları inceleyebilme ve değerlendirebilme. /							

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