

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Electrical Energy Storage Systems / Electrical Energy Storage Systems	
Ders Kodu / Course Code	9105036872020	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
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 elektrik enerjisi depolama teknikleri, tasarımı ve performans değerlendirmesi konularında bilgi vermektir.	The aim of this course is to teach students fundamentals of electrical energy storage systems and to give knowledge about design, modeling and performance evaluation
İçeriği / Content	Bu ders, fotovoltaik ve yenilenebilir hibrit güç santralleri ağırlıklı elektrik enerjisi sistemlerinin depolama tekniklerini ve uygulamalarını kapsamaktadır. Dersin içeriği, elektrik enerjisi depolama sistemlerinin temelleri, farklı uygulama tekniklerinin ve bileşenlerinin tanıtımı, tasarımı, modellenmesi, güvenilirlik ve kalite parametrelerinin tanımlanması, performans değerlendirmesi ve teknik-ekonomik fizibilite çalışmaları yapılması yöntemlerinden oluşmaktadır.	This course covers the storage techniques and applications of photovoltaic and renewable hybrid power plants. The content of the course consists of the fundamentals of electrical energy storage systems, introduction, design, modeling of different application techniques and components, identification of reliability and quality parameters, performance evaluation and technical-economic feasibility studies.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Elbaset, A. A. and Abdelwahab, S. A. M., 2019, Performance Analysis of Photovoltaic Systems with Energy Storage Systems, Springer Nature Switzerland. Rufer, A., 2018. Energy Storage: Systems and Components, CRC Press, Taylor & Francis Group, USA. Kim, Y. and Chang, N., 2014, Design and Management of Energy-Efficient Hybrid Electrical Energy Storage Systems, Springer International Publishing, Switzerland. Barnes, F. S. and Levine, J. (Editors), 2011. Large Energy Storage Systems, CRC Press, Taylor & Francis Group, USA.	Elbaset, A. A. and Abdelwahab, S. A. M., 2019, Performance Analysis of Photovoltaic Systems with Energy Storage Systems, Springer Nature Switzerland. Rufer, A., 2018. Energy Storage: Systems and Components, CRC Press, Taylor & Francis Group, USA. Kim, Y. and Chang, N., 2014, Design and Management of Energy-Efficient Hybrid Electrical Energy Storage Systems, Springer International Publishing, Switzerland. Barnes, F. S. and Levine, J. (Editors), 2011. Large Energy Storage Systems, CRC Press, Taylor & Francis Group, USA.

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	1.Elektrik enerjisi depolama sistemlerinin çalışma mantığını anlamak.	1.To understand the fundamental concepts of electrical energy storage systems.
2	2.Farklı elektrik enerjisi depolama teknikleri ve uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak.	2.To have knowledge about different electrical energy storage techniques and applications.
3	3.Elektrik enerjisi depolama sistemlerinin tasarım parametrelerini anlamak.	3.To understand the design parameters of electrical energy storage systems.
4	4.Elektrik enerjisi depolama sistemlerinin kalitesini ve güvenilirliğini etkileyen parametreler hakkında bilgi sahibi olmak ve performans değerlendirmesini yapabilmek.	4.To have knowledge about the parameters affecting the quality and reliability of electrical energy storage systems and to be able to evaluate performance.
5	5.Elektrik enerjisi depolama sistemlerine ilişkin teknik ve ekonomik fizibilite çalışmaları yapabilmek.	5.To be able to conduct technical and economic feasibility studies on electrical energy storage systems.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Giriş, Temel Kavramlar				
	Introduction, Basic Concepts				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektrik Enerjisi Depolama Teknikleri ve Özellikleri				
	Electrical Energy Storage Techniques and Features				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektrik Enerjisi Depolama Teknikleri ve Özellikleri				
	Electrical Energy Storage Techniques and Features				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektrik Enerjisi Depolama Teknikleri ve Özellikleri				
	Electrical Energy Storage Techniques and Features				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Örnek Saha İncelemeleri: Elektrik Enerjisi Depolama Uygulamaları				
	Case Studies: Electrical Energy Storage Applications				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Örnek Saha İncelemeleri: Hibrit Depolama Uygulamaları				
	Case Studies: Hybrid Storage Applications				
7	Tasarım ve Modelleme Parametreleri				
	Design and Modeling Parameters				
8	ARA SINAV				
	MIDTERM EXAM				
9	Güvenilir bir Elektrik Enerjisi Depolama Sistemi Tasarımı				
	Designing a Reliable Electric Power Storage System				
10	Güvenilir bir Elektrik Enerjisi Depolama Sistemi Tasarımı				
	Designing a Reliable Electric Power Storage System				
11	Elektrik Enerjisi Depolama Sistemlerindeki Kayıpların Hesaplanması				
	Calculation of Losses in Electric Energy Storage Systems				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Elektrik Enerjisi Depolama Sistemlerinin Performans Değerlendirmesi				
	Performance Evaluation of Electric Energy Storage Systems				
13	Elektrik Enerjisi Depolama için Kalite ve Güvenilirlik İncelemeleri				
	Quality and Reliability Reviews for Electric Energy Storage				
14	Elektrik Enerjisi Depolama için Kalite ve Güvenilirlik İncelemeleri				
	Quality and Reliability Reviews for Electric Energy Storage				
15	Örnek Olay İncelemesi ile Fizibilite Raporu Hazırlanması				
	Preparation of Feasibility Report with Case Study				
16	Örnek Olay İncelemesi ile Fizibilite Raporu Hazırlanması				
	Preparation of Feasibility Report with Case Study				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	40
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	60
Toplam / Total:	2	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 için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	60
Final Sınavı / Final Examination	1	40
Toplam / Total:	2	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)
Derse Katılım / Attending Lectures	15	3.00	45.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	1	35.00	35.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	15	3.00	45.00
Bireysel Çalışma / Self Study	15	2.00	30.00
Tartışma / Discussion	15	2.00	30.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Rapor Sunma / Report Presentation	1	2.00	2.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	8	3.00	24.00
Makale Kritik Etme / Criticising Paper	1	25.00	25.00
Toplam / Total:	73	79.00	240.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 240.00/30.00 = 8.00 ~ 8.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 240.00 / 30.00 = 8.00 ~ 8.00

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.Elektrik enerjisi depolama sistemlerinin çalışma mantığını anlamak. / 1.To understand the fundamental concepts of electrical energy storage systems.	4	4	5	5	5	5	3
2.2.Farklı elektrik enerjisi depolama teknikleri ve uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak. / 2.To have knowledge about different electrical energy storage techniques and applications.	4	4	5	5	5	5	3
3.3.Elektrik enerjisi depolama sistemlerinin tasarım parametrelerini anlamak. / 3.To understand the design parameters of electrical energy storage systems.	5	4	5	5	5	5	3
4.4.Elektrik enerjisi depolama sistemlerinin kalitesini ve güvenilirliğini etkileyen parametreler hakkında bilgi sahibi olmak ve performans değerlendirmesini yapabilmek. / 4.To have knowledge about the parameters affecting the quality and reliability of electrical energy storage systems and to be able to evaluate performance.	5	4	5	5	5	5	4
5.5.Elektrik enerjisi depolama sistemlerine ilişkin teknik ve ekonomik fizibilite çalışmaları yapabilmek. / 5.To be able to conduct technical and economic feasibility studies on electrical energy storage systems.	5	4	5	5	5	5	4

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