

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Optimization of Electrical Energy Systems / Optimization of Electrical Energy Systems	
Ders Kodu / Course Code	9105035792010	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second 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	Elektrik enerjisi sistemlerinden beklenen, kullanıcılara güvenilir bir işletme sağlayarak, en düşük maliyet ile çalışmasıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji sistemlerine entegrasyonu ile elektrik enerji sistemlerindeki gelişmeler ve işletilmesindeki karmaşıklıklar, giderek önem kazanan kaynak kısıtlamaları ve ağırlaşan ekonomik koşullarla daha da büyümektedir. Bu dersin amacı, matematiksel optimizasyon yöntemlerini tanıtmak ve bu metotların farklı işletme problemlerine uygulamalarını öğretmektir. Bu kapsamda, bu derste, enerji sistemlerinin ekonomik işletilmesinde teknik ve ekonomik en uygun koşulların sağlanmasındaki problemlerin çözümü ile günümüz enerji sistemlerindeki yaklaşımlar ve gelişmeler ışığında, enerji kaynaklarından en iyi biçimde yararlanma yollarının araştırılması öğretilmektedir.	The purpose of the course is to learn about mathematical optimization methods and apply them to practical operating problems. Introduce methods for solving complicated problems involving both economic analysis and network analysis. Introduce current topics in the power industry today. These include the discussion of new techniques for attacking problems arising from changes in the system development patterns, regulatory structures, and economics.
İçeriği / Content	Optimizasyonda genel tanım ve kurallar, Enerji üretim birimlerinin karakteristikleri ve ekonomik kullanımı. , Sınırlı optimizasyon, Enerji sistemleri optimizasyonunu etkileyen kısıtlamalar, Doğrusal ve doğrusal olmayan programlama teknikleri, İletim sistemlerinin optimum işletmeye etkileri, Birim yüklenme problemi ve dinamik programlama temelli çözüm yöntemleri, Enerji üretim birimlerinin optimum yük paylaşımını, Çok-bölgeli enerji sistemlerinin ekonomik işletilmesi, Enerji sistemlerinin kısa ve uzun vadede planlanması, Optimal güç akışı teknikleri.	Introduction to optimization, Energy system characteristics and economic dispatch, General economic dispatch problems, Optimization with constraints. , Using linear and nonlinear programming for solving economic dispatch and other optimization problems, Transmission system effects: transmission losses and effects on scheduling, The unit commitment problem and solution methods based on dynamic programming, Generation scheduling in systems with limited energy supplies, Multi-area system economic dispatch, Electrical energy systems planning, Optimal power flow techniques
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Derste Matlab/Simulink programı kullanılacaktır.	Matlab/Simulink is used in the course.
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Jizhong Zhu, 2009, "Optimization of Power System Operation", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Gilbert M. Masters, 2004, "Renewable and Efficient Electric Power Systems", Wiley Interscience. James A Momoh, 2008, "Electric Power System Application of Optimization", CRC Press. Steven W. Blume, 2007, "Electric Power System Basics", Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Joe H. Chow, Felix F. Wu, and James A. Momoh, 2005, "Applied Mathematics for Restructured Electric Power Systems: Optimization, Control, and Computational Intelligence", Springer Science Inc. İlgili bilimsel makaleler.	Jizhong Zhu, 2009, "Optimization of Power System Operation", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Gilbert M. Masters, 2004, "Renewable and Efficient Electric Power Systems", Wiley Interscience. James A Momoh, 2008, "Electric Power System Application of Optimization", CRC Press. Steven W. Blume, 2007, "Electric Power System Basics", Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Joe H. Chow, Felix F. Wu, and James A. Momoh, 2005, "Applied Mathematics for Restructured Electric Power Systems: Optimization, Control, and Computational Intelligence", Springer Science Inc. Related scientific papers
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Engin KARATEPE	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	elektrik enerji sistemlerinin genel davranışını anlama ve analiz edebilme becerisi	
2	enerji sistemlerinde kullanılan optimizasyon tekniklerini anlama ve geliştirme becerisi	
3	bir enerji sisteminin optimizasyonunu bilgisayar ile analiz edebilme, modellerini yapabilme ve geliştirebilme becerisi	
4	enerji sistemlerinin optimum işletilmesi konularında yeni gelişmeleri anlama ve takip edebilme becerisi	

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enerji sistemlerinin genel yapısına ve enerji sistem uygulamalarında optimizasyon tekniklerine genel bir bakış	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektrik enerji sistemlerinin modellenmesi ve güç akış hesaplamaları	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hassasiyet hesaplamaları, kayıp hassasiyeti, perturbasyon yöntemi ve hassasiyet analizi, gerilim hassasiyet analizi	Ödev problemlerinin tartışılması			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Enerji üretim sistemlerinin giriş-çıkış karakteristikleri, ekonomik işletmede optimizasyon yöntemleri	Ödev problemlerinin tartışılması			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güvenli-sınırlı ekonomik işletme, doğrusal ve doğrusal olmayan programlara yöntemleri	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Çok-bölgeli ekonomik işletme yöntemleri	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
7	Birim yüklenme, öncelikli yöntem, dinamik programlama yöntemleri, Lagrange yaklaşımı ile çözümler	Ödev problemlerinin tartışılması			
8	Analitik hiyerarşik yöntem, optimal üretim programlarının formülasyonu, birim yüklenmede analitik hiyerarşik yöntem	Ödev problemlerinin tartışılması			
9	Optimal güç akışı, çok-hedefli optimal güç akışı uygulamaları	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
10	Reaktif enerji optimizasyonu, VAR için doğrusal programlama, reaktif balans ve reaktif enerjinin ekonomik işletmesi	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
11	Arasınava				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Bir yenilenebilir enerji sisteminde sınırlı optimizasyon uygulaması	Ödev problemlerinin tartışılması			
13	Optimal yük atma ve formülasyon yöntemleri, enerji sistem sınırlaması olmadan optimal yük atma, alçak gerilim yük atma ve kontrol yöntemleri	Ödev problemlerinin tartışılması			
14	Enerji sistemlerinde belirsizlik analizi, belirsiz yük analizi, belirsiz güç akışı analizi	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
15	Belirsizlik ile ekonomik işletme, belirsizlik ile birim yüklenme, belirsizlik ile VAR optimizasyonu	Makaleler eşliğinde problemlerin tartışılması			
16	Final				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	60
Proje Sunma / Project Presentation	1	40
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 (%)
Proje Sunma / Project Presentation	1	40
Final Sınavı / Final Examination	1	60
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)
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	5	20.00	100.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	20.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Makale Yazma / Writing Paper	1	25.00	25.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>23</b>	<b>108.00</b>	<b>227.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 227.00/30.00 = 7.57 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 227.00 / 30.00 = 7.57 ~			

## 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. elektrik enerji sistemlerinin genel davranışını anlama ve analiz edebilme becerisi /	5	5	5	4	4	4	4
2. enerji sistemlerinde kullanılan optimizasyon tekniklerini anlama ve geliştirme becerisi /	5	4	5	4	5	4	4
3. bir enerji sisteminin optimizasyonunu bilgisayar ile analiz edebilme, modellerini yapabilme ve geliştirebilme becerisi /	5	4	5	4	4	5	5
4. enerji sistemlerinin optimum işletilmesi konularında yeni gelişmeleri anlama ve takip edebilme becerisi /	5	5	4	5	5	5	5

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