

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Power Electronics / Power Electronics	
Ders Kodu / Course Code	EELK304	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses		
Amacı / Purpose	Güç elektroniği elemanları, güç elektroniği devre türleri, kullanım şekilleri ve amaçları, güç elektroniği devrelerinin tasarımı konularında teorik alt yapı kazandırılması.	Gaining theoretical background on power electronics elements, power electronic circuit types, usage patterns and purposes, design of power electronics circuits.
İçeriği / Content	Güç elektroniği devrelerinin uygulama alanları ve güç elektroniği elemanlarının tanıtılması.Güç elektroniği elemanlarının (Güç diyodu, Tristör, BJT, MOSFET, IGBT, GTO, MCT, TRIYAK) iletim kesim karakteristiklerinin tanıtılması ve performanslarının karşılaştırılması.Bir fazlı kontrolsüz doğrultucu devreler. Bir fazlı tristör kontrollü ve IGBT kontrollü (bridgeless) doğrultucu devreleri.Üç fazlı kontrolsüz doğrultucu devreleri.Üç fazlı tristör kontrollü ve IGBT kontrollü (bridgeless) devreleri. Doğrultucu devrelerin evirme modunda çalışması.Bir ve üç fazlı doğrultucu devrelerde kaynak self etkisi (komutasyon).Bir fazlı alternatif akım kıyıcıları, statik VAR sistemleri.Üç fazlı alternatif akım kıyıcıları.Anahtarlama kayıplarını azaltma yöntemlerinin tanıtımı (SS,ZCS,ZVS,ZCT,ZVT).Frekans dönüştürücüler.Bir ve üç fazlı iki seviyeli eviriciler (2L). Üç seviyeli eviriciler (3L inverter).	Application areas of power electronics circuits and introduction of power electronics elements. Introducing the transmission cutoff characteristics of power electronics (Power diode, Thyristor, BJT, MOSFET, IGBT, GTO, MCT, TRIYAK) and comparing their performances. Single phase uncontrolled rectifier circuits. One-phase thyristor controlled and IGBT controlled (bridgeless) rectifier circuits. Three-phase uncontrolled rectifier circuits. Three-phase thyristor controlled and IGBT controlled (bridgeless) circuits. Operation of rectifier circuits in inverting mode. Source self effect (commutation) in single and three-phase rectifier circuits. One-phase alternating current choppers, static VAR systems. Three-phase alternating current choppers. Introduction of switching loss reduction methods (SS, ZCS, ZVS, ZCT, ZVT. Frequency converters. Single and three phase two level inverters (2L). Three level inverters (3L inverter).
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status	Yok	
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Güç Elektroniği Ders Notları, Prof Dr Süleyman Hakan ÜNDİL Güç Elektroniği 4. Basımdan Çeviri ,Muhammed H. Rashid, Nobel Yayınevi Güç Elektroniği1 Ders Notları, M. Necdet YILDIZ	Power Electronics , Lecture Notes, Prof Dr Süleyman Hakan ÜNDİL Power Electronics, Muhammed H. Rashid, Fourth Edition, Pearson Power Electronics 1, Lecture Notes, M. Necdet YILDIZ

Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Süleyman Hakan ÜNDİL	
--	--------------------------------	--

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Güç elektroniğinde kullanılan yarı iletken malzemeleri bilir.	Knows the semiconductor components used in power electronics.
2	Güç elektroniği devrelerinin arka planı, diğer elektrik cihazları ile ilişkilerini bilir.	Knows the background of power electronics circuits, their relationships with other electrical devices.
3	AC-DC, DC-DC, DC-AC, AC-AC dönüşüm devrelerini bilir.	Knows AC-DC, DC-DC, DC-AC, AC-AC conversion circuits.
4	Uygulama sahalarında mühendisin karşılaştacağı sorunlar ve bunların çözüm yollarının öğrenir.	Learns the problems encountered by the engineer in the application areas and the solutions.
5	Güç elektroniği devrelerini MATLAB-SIMULINK ortamında tasarlamayı bilir.	Knows how to design power electronics circuits in MATLAB-SIMULINK environment.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güç Elektroniği Devrelerinin Uygulama Alanları ve Güç Elektroniği Elemanlarının Tanıtılması				
	Application Areas of Power Electronics Circuits and Introducing Power Electronics Elements				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güç Elektroniği Elemanlarının (Güç diyodu, Tristör, BJT,MOSFET,IGBT,GTO,MCT,TRIYAK) İletim Kesim Karakteristiklerinin Tanıtılması ve Performanslarının Karşılaştırılması.				
	Introducing the conduction and Cutoff Characteristics of Power Electronics Elements (Power Diode, Thyristor, BJT, MOSFET, IGBT, GTO, MCT, TRIYAK) and Comparing Their Performance.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Güç Elektroniği Elemanlarının İletime ve Kesime Geçirilme Yöntemleri.				
	Turning on and turning off Methods of Power Electronics Elements.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	DA-DA Çeviriciler. Alçaltıcı (Buck) Çevirici				
	DC-DC Converters. Buck Converter				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yükseltici (Boost) ve Alçaltıcı-Yükseltici Çeviriciler.				
	Boost and Buck-Boost Converters.				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğrultucu Devreler. Bir Fazlı Kontrolsüz/Kontrollü Doğrultucu Devreleri.				
	Rectifier Circuits. Single Phase Uncontrolled / Controlled Rectifier Circuits.				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğru Akım Devrelerinde Kalitenin Ölçülmesi. Üç Fazlı Kontrolsüz/Kontrollü Doğrultucular.				
	Measuring Quality in Direct Current Circuits. Three Phase Uncontrolled / Controlled Rectifiers.				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğru Akım Devrelerinde Kalitenin Ölçülmesi. Üç Fazlı Kontrolsüz/Kontrollü Doğrultucular.				
	Measuring Quality in Direct Current Circuits. Three Phase Uncontrolled / Controlled Rectifiers.				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Bir ve Üç Fazlı Doğrultucu Devrelerde Kaynak Self Etkisi (komutasyon). Four Bölgeli Kontrol. Çift Yıldız Doğrultucu. 12 Darbeli Doğrultucu.				
	Source Self Effect (commutation) in One and Three Phase Rectifier Circuits. Four Zone Control. Double Star Rectifier. 12 Pulse Rectifier.				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	PWM doğrultucu. Bridgeless Doğrultucu. Bir Fazlı Alternatif Akım Kıyıcıları.				
	PWM rectifier. Bridgeless Rectifier. Single Phase Alternating Current Choppers.				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Üç fazlı alternatif akım kıyıcıları. Frekans Dönüştürücüler.				
	Three phase alternating current choppers. Frequency Converters.				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Eviriciler. Bir ve üç fazlı iki seviyeli eviriciler (2L). Üç seviyeli eviriciler (3L inverter).				
	Inverters. One and three phase two level inverters (2L). Three level inverters (3L inverter).				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Eviriciler. Bir ve üç fazlı iki seviyeli eviriciler (2L). Üç seviyeli eviriciler (3L inverter).				
	Inverters. One and three phase two level inverters (2L). Three level inverters (3L inverter).				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yılsonu sınavı				
	Final Exam				

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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	1.00	1.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	15.00	15.00
Bireysel Çalışma / Self Study	15	3.00	45.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Final Sınavı / Final Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	5	1.00	5.00
Toplam / Total:	38	44.00	129.00

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	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13
1.Güç elektroniğinde kullanılan yarı iletken malzemeleri bilir. / Knows the semiconductor components used in power electronics.	1	1	3	4	4	3	2	3	4	3	1	1	2
2.Güç elektroniğı devrelerinin arka planı, diğer elektrik cihazları ile ilişkilerini bilir. / Knows the background of power electronics circuits, their relationships with other electrical devices.	1	1	3	2	4	4	2	3	4	3	1	2	2
3.AC-DC, DC-DC, DC-AC, AC-AC dönüşüm devrelerini bilir. / Knows AC-DC, DC-DC, DC-AC, AC-AC conversion circuits.	1	1	4	3	5	4	2	4	5	4	1	3	2
4.Uygulama sahalarında mühendisin karşılaştacağı sorunlar ve bunların çözüm yollarının öğrenir. / Learns the problems encountered by the engineer in the application areas and the solutions.	2	1	5	4	5	5	3	5	5	5	3	5	3
5.Güç elektroniğı devrelerini MATLAB-SIMULINK ortamında tasarlamayı bilir. / Knows how to design power electronics circuits in MATLAB-SIMULINK environment.	2	1	3	4	4	4	2	5	5	5	1	4	2

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