

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name			
Yüksek Gerilim Tekniği			High Voltage Technique			
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
ELK 312/ ELK 312E	6	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektrik Mühendisliği Bölümü / Elektrik Mühendisliği Programı (Electrical Engineering Department / Electrical Engineering Program)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok (None)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)		Temel Mühendislik (Engineering Science)		Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)
	-		-		100	-
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Elektrostatik alanlar: temel elektrot sistemleri, maksimum elektrik alan şiddetinin yaklaşık hesabı, çok tabakalı elektrot sistemleri, konform dönüşüm, elektrostatik alan hesabı için sayısal yöntemler. Boşalma olaylarına giriş: gazlarda boşalma olayları (Townsend ve kanal teorileri; korona, yıldırım ve yüzeysel boşalmalar); katı ve sıvı yalıtkanlarda boşalma olayları. Aşırı gerilimlerin kaynağı ve aşırı gerilimlerden korunma hakkında kısa bilgiler.</p> <p>Electrostatic fields: basic electrode systems, approximate calculation of maximum electric field strength, electrode systems with multi-dielectrics, conformal mapping, numerical methods for electrostatic field calculations. Introduction to discharge phenomena: discharge phenomena in gases (Townsend and streamer theories; corona, lightning, and surface discharges); discharge phenomena in solid and liquid dielectrics. Introduction to the origin of overvoltages and protection against them.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none">1. Yüksek gerilime gereksinimin nedenlerini öğretmek, problemlerini, uygulamalarını tanıtmak2. YG aygıtı tasarımı ve analizi açısından analitik, sayısal ve deneysel statik alan hesabı yöntemlerini tanıtmak, boşalma olayları bakımından değerlendirmeyi vermek,3. Gaz, katı ve sıvılarda elektriksel boşalmanın temellerini, türlerini, özelliklerini öğretmek,4. Aşırı gerilimlerin kaynaklarını ve onlardan korunmanın temellerini vermek. <ol style="list-style-type: none">1. To teach why we use high voltage (HV) and to introduce HV problems and HV applications2. To teach analytical, numerical and experimental electrostatic field computation methods and to evaluate discharge phenomena at high electric fields,3. To introduce basic breakdown phenomena and their properties at gas, solid, and liquid dielectrics,4. To provide origins of overvoltages and protection against them.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none">1. Yüksek gerilime gereksinimi, türlerini, uygulamalarını bilmek,2. Her türlü elektrot sistemi için statik elektrik alanlarının hesabını yapabilmek,3. Elektrot sistemi, YG aygıtı tasarlayabilmek,4. Boşalma olaylarını anlamak, ayırt etmek, önlemek ve kullanmak,5. Aşırı gerilimlerin nedenlerini, önlemlerini bilmek,6. Yalıtım koordinasyonu kavramını bilmek. <ol style="list-style-type: none">1. To know why we use high voltage (HV), HV types, and HV applications,2. To compute electrostatic fields for all type electrode systems,3. To design electrode system and HV device,4. To understand discharge phenomena, to prevent them or to use them,5. To know origins of overvoltage and protection against them,6. To introduce insulation coordination concept.					

Ders Kitabı (Textbook)	M. Özkaya, <i>Yüksek Gerilim Tekniği</i> , Cilt 1, Birsen Yayınevi, İstanbul 2008.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Kuffel, W. S. Zaengl, J. Kuffel, <i>High Voltage Engineering Fundamentals</i>, Pergamon Press, Oxford, 2000. 2. M. S. Naidu, V. Kamaraju, <i>High Voltage Engineering</i>, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 2004. 3. M. Abdel-Salam, H. Anis, A. El Morshedy, R. Radwan, <i>High Voltage Engineering: Theory and Practice</i>, Marcel Dekker, New York, 2000. 4. M. Khalifa, <i>High Voltage Engineering, Theory and Practice</i>, Marcel Dekker, New York, 1990. 5. H. M. Ryan, <i>High Voltage Engineering and Testing</i>, Peter Peregrinus Ltd., London, 2001. 6. C. L. Wadhwa, <i>High Voltage Engineering</i>, New Age Int. Ltd., New Delhi, 2007. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	2 adet ödev		
	2 homeworks		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Yok		
	None		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Yok		
	None		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	1	10
	Ödevler (Homework)	2	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	YG gereksinim nedenleri. Elektrostatik alanın temel kavramları. Laplace ve Poisson denklemleri.	1, 2
2	Düzlemsel elektrot sistemleri. Eşmerkezli küresel elektrot sistemleri.	2, 3, 4
3	Eşeksenli silindrisel elektrot sistemleri.	2, 3, 4
4	Eşeksenli olmayan silindrisel elektrot sistemleri. Yaklaşık maksimum elektrik alan şiddeti hesabı.	2, 3
5	Çok tabakalı elektrot sistemleri: Çok tabakalı düzlemsel ve eşeksenli silindrisel sistemler.	2, 3
6	Ara Sınav #1	
7	Düzgün zorlanma ve yüksek gerilim kablo ve geçit izolatörleri uygulamaları. Konform dönüşüm.	2, 3
8	Elektrostatik alanların sayısal yöntemlerle hesabı.	2, 3
9	Boşalma olaylarına giriş. İyonizasyon. Düzgün alanda Townsend teorisi. Paschen yasası.	4
10	Vakumda boşalma olayları. Düzgün ve düzgün olmayan alanda kanal teorisi. Korona.	4
11	Yüzeysel boşalma. Yıldırım boşalması. Sıvı yalıtkanlarda delinme.	4, 5
12	Ara Sınav #2	
13	Katı yalıtkanlarda delinme: Delinme teorileri, delinmeye etkiyen etkenler. Kısmi boşalmalar.	4
14	Aşırı gerilim kaynakları ve aşırı gerilimlere karşı koruma hakkında temel bilgiler.	5, 6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction. Basic concepts of electrostatic field, Laplace's and Poisson's equations.	1, 2
2	Planar electrode systems. Concentric spherical electrode systems.	2, 3, 4
3	Coaxial cylindrical electrode systems.	2, 3, 4
4	Non-coaxial cylindrical electrode systems. Approximate calculation of max. electric field.	2, 3
5	Electrode systems with multi-dielectrics: planar and coaxial cylindrical systems.	2, 3
6	Midterm Exam #1	
7	Uniform stress and high voltage cable and bushing applications. Conformal mapping.	2, 3
8	Numerical methods for electrostatic field calculations.	2, 3
9	Introduction to discharge phenomena. Ionization. Townsend theory. Paschen's law.	4
10	Breakdown mechanism in vacuum. Streamer theory. Corona discharges.	4
11	Surface discharges. Lightning phenomenon. Breakdown in liquid dielectrics	4, 5
12	Midterm Exam #2	
13	Breakdown in solid dielectrics: breakdown theories, affecting parameters. Partial discharges.	4
14	A basic knowledge origin of overvoltages and protection against overvoltages.	5, 6

Dersin Elektrik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, temel bilim ve mühendislik bilgilerini kullanabilme			X
b	Deney tasarlama, yapma ve istenilen bir sonuca ulaşmak için verileri analiz etme ve yorumlayabilme	X		
c	Belirli ihtiyaçlara yönelik bir sistem veya süreç tasarlayabilme			X
d	Disiplinlerarası takım çalışması yapabilme		X	
e	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözebilme			X
f	Meslekte profesyonellik ve etik (ahlaki) sorumlulukları kavrama ve benimseme	X		
g	Etkin bir yazılı ve sözlü iletişim becerisine sahip olma		X	
h	Mühendisliğin küresel ve toplumsal etkilerini anlayacak genel bir kültür kazanma			X
i	Hayat boyu öğrenmenin gereğini ve öğrenme yeteneğini kazanma		X	
j	Güncel olaylar ve bu olayların mühendislik mesleği üzerine etkileri konusunda görüş sahibi olma			X
k	Elektrik mühendisliği uygulamaları için gerekli yetenek, mühendislik yöntemleri ve modern mühendislik araçlarını kullanabilme		X	
l	Elektrik mühendisliği uygulamalarına yönelik sistem tasarımı için gerekli uygulamalı elektronik, bilgisayar ve bilişim sistemleri alanında yeterli bilgi		X	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Electrical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering principles			X
b	An ability to design and conduct experiments in electrical engineering, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion	X		
c	An ability to design an electrical system, component, or process to meet desired needs			X
d	An ability to function on multi-disciplinary teams		X	
e	An ability to identify, formulate, and solve electrical engineering problems			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility	X		
g	An ability to communicate effectively in both oral and written fashion		X	
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context			X
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues and their impact on engineering profession			X
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for electrical engineering practice		X	
l	Knowledge of applied electronics, computer and information systems to design and analyze complex systems for electrical engineering applications		X	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<i>Düzenleyen (Prepared by)</i>	<i>Tarih (Date)</i> 02.04.2013	<i>İmza (Signature)</i>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------