

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Yüksek Gerilim Güç Kesicileri				High Voltage Power Circuit Breakers		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
ELK 483	7	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)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)		
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)	Yüksek gerilim güç kesicilerinin genel tanıtımı ve akım kesme ilkeleri. Yüksek gerilim güç sistemlerinde anahtarlama olaylarının incelenmesi, anahtarlama aşırı gerilimleri, toparlanma gerilimi. Elektriksel ark, ark söndürme yöntemleri. Elektriksel kontak sorunu. Doğru akımda akımın kesilmesi ve arkın söndürülmesi. Güç kesicisi türleri ve yapıları. Güç kesicilerinin karşılaştırılması ve seçimi. Güç kesicilerine uygulanan deneyler. Introduction to power circuit-breakers and breaking principles. Analysis of switching phenomenon in the high voltage power systems, switching surges, recovery voltage. Electrical arcs, arc extinction methods. Electrical contact problem. Breaking and extinction of arc at direct current. Survey of circuit-breaker types and constructions. Comparison and selection of power circuit-breakers. Testing of circuit-breakers.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Güç sistemlerinde anahtarlama amacıyla akım kesilmesini, getirdiği sorunları ve çözümlerini öğretmek, 2. Donanım olarak güç kesici türlerini, tasarım ve üretim kavramları öğretmek, 3. Güç kalitesi açısından güç kesicilerinin seçimi ve denenmesinin temellerini kavratmak. 1. To teach current breaking for circuit switching in electrical power systems, its problems and solving methods, 2. To introduce types, design, and production of HV power circuit-breakers, 3. To provide selection and testing of HV power circuit-breakers for the power quality.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. Ark ve akım kesme yöntemlerini bilmek, 2. Anahtarlama (açma-kapama) olaylarını bilmek. 3. Elektriksel kontak kavramını bilmek, 4. Güç kesicisi yapılarını ve özelliklerini bilmek, 5. Güç kesicisi tasarlayabilmek, 6. Güç kesicilerinin seçimini ve denenmesini bilmek. 1. To know arc and current interruption methods, 2. To know switching phenomena, 3. To know electrical contact concept, 4. To introduce structures and properties of power circuit-breakers, 5. To design a power circuit-breaker, 6. To know selection and testing of power circuit-breakers.					

Ders Kitabı (Textbook)	Y. Özkan, <i>Yüksek Gerilim Güç Kesicileri</i> , İTÜ Kütüphanesi Sayı: 1150, İTÜ Matbaası, İstanbul, 1994.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. D. Garzon, <i>High Voltage Circuit Breakers: Design and applications</i>, Marcel Dekker, New York, 2002. 2. C. H. Flurscheim, <i>Power Circuit Breaker Theory and Design</i>, Peter Peregrinus Ltd., London, 1982. 3. T. E. Browne, <i>Circuit Interruption, Theory and Techniques</i>, Marcel Dekker, New York, 1984. 4. K. Nakanishi, <i>Switching Phenomena in High-Voltage Circuit Breakers</i>, Marcel Dekker, New York, 1991. 5. P. G. Slade, <i>Electrical Contacts: Principles and Applications</i>, Marcel Dekker, New York, 1999. 6. H. M. Ryan, G. R. Jones, <i>SF6 Switchgear</i>, Peter Peregrinus Ltd., London, 1989. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Dersle ilgili ödevler ve bir dönem projesi verilecektir.		
	Homework assignments related to the course subjects and a project will be given.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	2	20
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Tanımlar. Devre kesicilerin sınıflandırılması. Temel akım kesme ilkeleri.	1
2	Elektriksel arkın temelleri: Arkın teorisi ve karakteristikleri.	1
3	Geçici toparlanma gerilimi: Hesaplar, tek ve çift frekanslı toparlanma gerilimleri.	1, 2
4	Alternatif akımda ve doğru akımda ark kesme. Ark kesme düzenleri.	1, 2
5	Anahtarlama olayları ve aşırı gerilimleri. Kapasitif ve indüktif akımların kesilmesi. Akım kıyma.	2
6	Ara Sınav #1	
7	Elektriksel kontak: kontak direnci, kontak türleri, kontakların ısıl ve mekanik özellikleri.	3
8	Güç kesicisi türleri: Sınıflandırma, Havalı güç kesiciler.	4, 5
9	Güç kesicisi türleri: SF6 gazlı güç kesiciler.	4, 5
10	Güç kesicisi türleri: Vakumlu güç kesiciler, yüksek doğru akım güç kesicileri.	4, 5
11	Güç kesicilerin mekanik ve elektriksel tasarımı.	4, 5
12	Ara Sınav #2	
13	Güç kesicilerin karşılaştırılması ve seçimi. Güç kesicilerin uygulamaları.	6
14	Güç kesicilerinin deneyleri: Doğrudan, dolaylı ve sentetik deney yöntemleri.	6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Definitions. Classification of circuit-breakers. Basic circuit-breaking principles.	1
2	The fundamental of electrical arcs: Theories, and characteristics of arc.	1
3	Transient recovery voltage: calculations. Single and double frequency recovery voltages.	1, 2
4	Arc interruption in alternating current and in direct current. Arc interruption mechanisms.	1, 2
5	Switching phenomena. Interruption of capacitive and inductive currents. Current chopping.	2
6	Midterm Exam #1	
7	Electrical contact: Contact resistance, types, thermal and mechanical properties of contacts.	3
8	Types of circuit breakers: Classification of power circuit breakers. Air circuit breakers.	4, 5
9	Types of circuit breakers: Oil circuit breakers, SF6 gas circuit breakers.	4, 5
10	Types of circuit breakers: Vacuum circuit breakers, circuit breakers for HVDC.	4, 5
11	Mechanical and dielectric design of circuit breakers.	4, 5
12	Midterm Exam #2	
13	Comparison and selection of power circuit breakers. Circuit breaker applications.	6
14	Testing of circuit breakers: Direct, indirect and synthetic test methods.	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

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