

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
Yüksek Gerilim Ölçme Laboratuvarı				High Voltage Measurement Laboratory		
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 436	8	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)	ELK 312 MIN DD veya ELK 312E MIN DD (ELK 312 MIN DD or ELK 312E MIN DD)					
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 dalga şekillerinin tanımlanması. Ölçme hataları ve kaynakları. Yüksek gerilim ölçmenin ilkeleri. Ölçü aletleri. Yüksek alternatif gerilimlerin ölçülmesi. Yüksek doğru gerilimlerin ölçülmesi. Darbe gerilimlerinin ölçülmesi. Korona kayıplarının ve kısmi boşalmaların ölçülmesi. Yüksek gerilim elektrik alanlarının ölçülmesi. Yüksek darbe akımlarının ölçülmesi. Ölçme sonuçlarının değerlendirilmesi.					
	Definitions of high voltage wave shapes. Measurement errors and their sources. Principles of high voltage measurement. Measurement devices. Measurement of high alternating voltages. Measurement of high direct voltages. Measurement of impulse voltages. Measurement of corona loss and partial discharges. Measurement of HV electrical fields. Measurement of high impulse currents. Evaluation of measurement results.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Yüksek gerilimle çalışmanın tehlikelerini, önlemlerini, koşullarını tanıtmak, 2. Yüksek gerilim ölçmenin önemini, ilkelerini, yöntemlerini öğretmek, ölçme aletlerini ve devrelerini tanıtmak, 3. Yüksek gerilim ölçme sistemi tasarlama ve kurma becerisi kazandırmak, 4. Ölçme sonuçlarını raporlamayı ve değerlendirmeyi öğretmek, 5. Uygulamalı araştırmaya özendirme.					
	1. To introduce risks, measures and conditions of high voltage (HV) studies, 2. To teach importance, principles, and methods of HV measurement, and to introduce measurement devices and circuits, 3. To practice design and assemble of HV measurement system, 4. To teach to draw up a report and evaluation of measurement results, 5. To encourage experimental research					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. Yüksek gerilimde ölçülecek büyüklükleri, ölçme ilkelerini ve yöntemlerini, ölçme alet ve devrelerini bilmek, 2. Yüksek alternatif gerilimleri ölçmeyi ve deney yapmayı bilmek, 3. Yüksek doğru gerilimleri ölçmeyi ve deney yapmayı bilmek, 4. Yüksek darbe gerilimlerini ölçmeyi ve deney yapmayı bilmek, 5. Yüksek akımların ve elektrik alanlarının ölçülmesini bilmek, 6. Deney sonuçlarını değerlendirmeyi ve yorumlamayı bilmek.					
	1. To know HV measurement parameters, principles, and methods, measurement circuits and equipments, 2. To know measurement of HV alternating voltages and to perform AC tests, 3. To know measurement of HV direct voltages and to perform DC tests, 4. To know measurement of HV impulse voltages and to perform impulse tests, 5. To know measurement of high currents and electric fields, 6. To evaluate and to interpret test results.					

Ders Kitabı (Textbook)	M. Özkaya, <i>Yüksek Gerilim Tekniğinde Ölçme</i> , İ.T.Ü. Yayını Sayı 1282, İstanbul, 1984.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Özkaya, <i>Yüksek Gerilim Tekniği</i>, Cilt 2, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2005.</li> <li>2. H. M. Ryan, <i>High Voltage Engineering and Testing</i>, Peter Peregrinus Ltd., London, 2001.</li> <li>3. E. Kuffel, W. S. Zaengl, J. Kuffel, <i>High Voltage Engineering Fundamentals</i>, Newnes, 2000.</li> <li>4. M. S. Naidu, V. Kamaraju, <i>High Voltage Engineering</i>, Tata Mcgraw-Hill Co. Ltd., New Delhi, 2004.</li> <li>5. T. J. Gallagher, A. J. Pearmain, <i>High Voltage Measurement, Testing and Design</i>, Wiley, New York, 1983.</li> <li>6. D. Kind, (Çeviren: A. Rumeli), <i>Yüksek Gerilim Deney Tekniğine Giriş</i>, Vieweg-ODTÜ, Ankara, 1992.</li> </ol>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	8 Deney		
	8 Laboratory experiments		
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)	1	25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	8	35
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	YG dalga şekilleri. Ölçme hataları ve hata kaynakları. YG ölçme ilkeleri. Ölçü aletleri.	1
2	Yüksek alternatif gerilimlerin ölçülmesi.	2
3	Yüksek doğru gerilimlerin ölçülmesi.	3
4	Darbe gerilimlerinin ölçülmesi.	4, 5, 6
5	Kısmi boşalma ölçme yöntemleri. Elektrik alan ölçme. Dijital ölçme, Ölçmelerin izlenebilirliği.	5, 6
6	Ara Sınav #1	
7	Lab #1. Yüksek alternatif gerilimlerin ölçülmesi.	1, 2, 6
8	Lab #2. Yüksek doğru gerilimlerin ölçülmesi.	1, 3, 6
9	Lab #3. Darbe gerilimlerinin ölçülmesi. Ölçme sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi.	1, 4, 6
10	Lab #4. Korona ve kısmi boşalma ölçme deneyleri. Radyo girişim gerilimi ölçmeleri.	1, 5, 6
11	Lab #5. Darbe akımı üretimi ve ölçülmesi üzerine deneyler.	1, 5, 6
12	Lab #6. YG deney devrelerinde osiloskopa ve yazılım yardımıyla bilgisayarla dijital ölçmeler.	1, 6
13	Lab #7. Yüksek elektrik alanlarının ölçülmesi. İnsan sağlığı bakımından değerlendirilme.	1, 5, 6
14	Lab #8. (Gösteri) Çok yüksek gerilimlerin ölçülmesi.	1, 2, 5, 6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Measurement errors and their sources. Principles of HV measurement. Measurement devices.	1
2	Measurement of high alternating voltages.	2
3	Measurement of high direct voltages.	3
4	Measurement of impulse voltages.	4, 5, 6
5	PD measurement. Measurement of electric field. Digital measurement. Traceability.	5, 6
6	Midterm Exam #1	
7	Lab #1. Measurement of high alternating voltages with different ways.	1, 2, 6
8	Lab #2. Measurement of high direct voltages with different ways.	1, 3, 6
9	Lab #3. Measurement of impulse voltages with different ways. Statistical evaluation.	1, 4, 6
10	Lab #4. Corona and partial discharge measuring tests. Radio interference measurements.	1, 5, 6
11	Lab #5. Tests for generation and measurement of impulse currents.	1, 5, 6
12	Lab #6. Digital measurements in HV test circuits with oscilloscope and PC by a software.	1, 6
13	Lab #7. Measurement of HV electric fields. Interpretations of results for human safety.	1, 5, 6
14	Demonstrative Lab #8. Measurement of extra high voltages.	1, 2, 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

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