

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

<b>Dersin Adı:</b>				<b>Course Name:</b>		
Dijital Koruma ve Sinyalizasyon				Digital Protection and Signalling		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyılı (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)</b>		
				<b>Ders (Theoretical)</b>	<b>Uygulama (Tutorial)</b>	<b>Laboratuvar (Laboratory)</b>
ELK 415E	7	3	5	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Elektrik Mühendisliği (Electrical Engineering)					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Meslek Tasarım/Seçimli Engineering Design/Elective			<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	Yok (None)					
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>		
	20	20	60	-		
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	<p>Elektrik güç sistemlerinin korunmasına giriş. Temel koruma yöntemleri ve uygulamaları. Dijital röleler için işaret koşullandırma. Dijital Röle donanımı. Dijital koruma için işaret işleme. Dijital koruma ve arıza yeri algoritmaları. Dijital koruma sistemleri yazılımı. Koruma için dijital veri iletişimi. Koruma sinyalizasyonu. Pilot koruma. Tümleştirilmiş koruma ve kontrol sistemleri.</p> <p>Introduction to power system protection. Basic protection schemes and their applications. Signal conditioning for digital relays. Hardware of computer based protection systems. Signal processing for computer relaying. Digital protection and fault location algorithms. Digital relay software. Communications for power system relaying. Protection signaling and pilot relaying for transmission lines. Integrated protection and control systems.</p>					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	i. Temel koruma sistemleri ve uygulamaları ii. Mikroşemli koruma sistemleri iii. Dijital koruma ve arıza yeri bulma. iv. Koruma sinyalizasyonu ve pilot koruma. v. Tümleşik koruma ve kontrol.					
	i. Basic system protection and their application. ii. Microprocessor-based protection systems. iii. Digital relaying and fault location algorithms iii. Protection signaling and pilot relaying. v. Integrated protection and control systems.					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	i. Koruma sistemleri ve uygulamaları hakkında geniş bir bilgi. ii. Temel koruma yöntemlerinin elektrik şebekelerinin korunmasında kullanılması, iii. Matematiğin ve işaret işlemenin dijital koruma algoritmaları tasarımında kullanılması, iv. Veri iletişiminin elektrik şebekelerinin korunmasında kullanılması, v. İletim hatları için pilot koruma sistemleri tasarımı, vi. Tümleştirilmiş koruma ve kontrol sistemleri tasarımı					
	i. A broad knowledge in system protection and their applications, ii. An ability to use basic protection methods for power network relaying, iii. An ability to use mathematics and signal processing for digital relaying, iv. An ability to use data communication for power system relaying, v. An ability to design pilot relaying for power transmission lines, vi. Integrated protection and control system design.					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	1. Digital Protection and Signaling', IEE Publications, ISBN 0 85296838 8, London,1995		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	1. W A Elmore, 'Pilot Protective Relaying', ABB Automation USA 2000. 2. A.G. Phadke and S. H. Horwitz, "Power Systems Relaying", Research Studies Press Ltd. Somerset, England , 1993.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<b>TAKIM ÇALIŞMASINA YÖNELİK DÖNEM PROJESİ VEYA 4 ÖDEV.</b> <b>TERM PROJECT INCLUDING TEAM WORKS OR 4 HOMEWORKS</b>		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	<b>DÖNEM PROJESİ İÇİN SİMÜLASYON LABORATUARININ KULLANILMASI</b> <b>USE OF COMPUTER SIMULATION LAB FOR TERM PROJECT</b>		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	<b>2</b>	<b>15+20</b>
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	<b>1</b>	<b>50</b>

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Koruma sistemlerine giriş.	i, ii
2	Sigorta ve röle destekli koruma sistemleri.	i, ii
3	Temel koruma yöntemleri.	i, ii
4	Uygulama: Dağıtım şebekeleri için koruma sistemleri tasarımı.	i, ii, iii
5	Uygulama: İletim hatları için koruma sistemleri tasarımı.	i, ii, iii
6	Uygulama: Elektrik makinaları için koruma sistemleri tasarımı.	i, ii, iii
7	Sürekli ve ayırık işaretler. Örneklem teoremi.	iii
8	Dijital filtreler. Vize 1	iii
9	Dijital röle donanımı ve koruma sistemleri yazılımı.	iii
10	Dijital koruma ve arıza yeri bulma algoritmaları.	ii, iii
11	Koruma için dijital veri iletişimi.	iii, iv
12	Faz ve yön karşılaştırmalı pilot (klavuz) koruma.	iv, v, vi
13	Uygulama: Hatları için pilot koruma sistemi tasarımı. Vize 2.	iv, v, vi
14	Tümleştirilmiş koruma ve kontrol.	iv, v, vi

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to power system protection.	i, ii
2	Fuse and relay based protection systems.	i, ii
3	Basic protection methods: Over-current, distance, differential and pilot protection.	i, ii
4	Applications of basic protection systems. Protection system design for distribution systems.	i, ii, iii
5	Applications of basic protection systems. Protection system design for transmission systems.	i, ii, iii
6	Applications of basic protection systems. Protection system design for electrical machines.	i, ii, iii
7	Continuous and discrete waveforms, sampling.	iii
8	Spectral analysis and digital filtering. MIDTERM EXAM 1.	iii
9	Digital relay hardware and software	iii
10	Digital protection and fault location algorithms: DFT, waveform, differential equations.	ii, iii
11	Communications for protective relaying.	iii, iv
12	Pilot relaying; phase and directional comparison.	iv, v, vi
13	Unit protection of transmission line. MIDTERM EXAM 2.	iv, v, vi
14	Integrated protection and control.	iv, v, vi

## Dersin Elektrik Mühendisliği Lisans 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	Disiplinler arası takım etkin 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 gereğine inanma ve bu yeteneği 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 iletişim sistemleri alanında yeterli bilgi.			X

**1: Zayıf, 2. Kısmi, 3. Tam**

### Relationship between the Course and Electrical Engineering Program Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering			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	a knowledge of applied electronics, computer and information systems to design and analyze complex systems for electrical engineering applications			X

**1: weak, 2. Partial, 3. Full**

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u> 13/08/2009	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
--	--	--------------------------------