

**COURSE CATALOG FORM  
(DERS KATALOG FORMU)**

<b>Course Code: ELEC4102 (Dersin Kodu)</b>			<b>Course Name: High Voltage Technique (Dersin Adı): Yüksek Gerilim Tekniği</b>				
Semester (Yarıyıl)	Lc+L+PS (D+L+U)	Local Credit (Yerel Kredi)	ECTS (AKTS)	Language (Dersin Dili)	Category (Dersin Türü)	(Instructional Method (Dersin İşleniş Yöntemi)	Ön Koşulları (Prerequisites)
	(3+0+0)	3	5	English (İngilizce)	Core (Zorunlu)	Course	ELEC2202, ELEC22120
<b>Course Objectives (Dersin Amacı)</b>			Teaching generation and measurement of High Voltages, Giving the skills of High Voltage Testing, Giving the analyzing skills of High Voltage.				
			Yüksek Gerilimlerin üretimi ve ölçümü konusunda eğitim vermek, Yüksek Gerilim Testi becerilerini kazandırmak, Yüksek Gerilim Analizi becerilerini kazandırmak.				
<b>Course Content (Dersin İçeriği)</b>			Review of electromagnetic theory. Breakdown in capacitors. Breakdown in gases and liquids. Townsend's ionization. Suspended particle theory. Bubble and cavitation theory. Breakdown in solid dielectrics. Half-wave and full-wave rectifiers. Voltage doublers and multipliers. Tesla transformers. Resonant transformers. Impulse voltage generators and lightning generators. Spice simulations and Matlab for HV circuits.				
			Elektromanyetik teorisinin gözden geçirilmesi. Kapasitelerde kırılma (breakdown) olayı. Gaz ve sıvı dielektriklerde kırılma. Townsend iyonizasyonu. Asılı parçacık teorisi. Kabarcık ve boşluk teorisi. Katı dielektriklerde kırılma. Yarım-dalga ve tam-dalga doğrultucular. Gerilim katlayıcılar ve çoğullayıcılar. Tesla transformatörleri. Rezonans transformatörleri. Darbe ve yıldırım üreteçleri. HV devreleri için Spice ve Matlab.				
<b>Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)</b>			<p><b>CO1.</b> Analyze and solve certain kind of problems in Electric field theory related to HV engineering. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO2.</b> Solve breakdown problems in planar, cylindrical and spherical coordinate multi-dielectric capacitors. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO3.</b> Analyze the conduction and breakdown phenomenon in gaseous dielectrics, derive the breakdown criteria for primary, secondary and electronegativity types of ionization in gaseous insulators. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO4.</b> Analyze the conduction and breakdown phenomenon in liquid dielectrics, derive the breakdown criteria using suspended particle theory, bubble and cavitation theory in liquid insulators. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO5.</b> Analyze the conduction and breakdown phenomenon in solid dielectrics, derive the breakdown criteria due to cavities in solids. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO6.</b> Analyze and design of HV DC half-wave/full-wave rectifiers, voltage doublers/multipliers, Van De Graff generators. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO7.</b> Analyze and design of HV AC generators made of cascade transformer, tesla transformers, resonant transformers, impulse voltage generators. [1.1, 1.2, 2.1]</p>				
			<p><b>CO1.</b> Elektrik alan teorisinin HV (yüksek voltaj) mühendisliği ile ilgili olan problemlerini analiz edebilir, çözümlemesini yapabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO2.</b> Düzlemsel, silindirik ve küresel koordinatlarda çoklu-dielektrikten yapılmış kapasitelerdeki kırılma (breakdown) problemlerini çözümler. [1.1, 1.2, 2.1]</p>				

	<p><b>CO3.</b> Gazlı dielektriklerde iletim ve kırılma olayını analiz edebilir; birincil, ikincil ve elektronegatif türden iyonizasyon kırılma kriterini çıkarıyabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO4.</b> Sıvı dielektriklerde iletim ve kırılma olayını analiz edebilir; asılı parçacık, kabarcık ve boşluk teorilerini kullanarak kırılma kriterini çıkarıyabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO5.</b> Katı dielektriklerde iletim ve kırılma olayını analiz edebilir; katılardaki boşluktan dolayı oluşan kırılma kriterini çıkarıyabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO6.</b> HV DC yarım-dalga, tam-dalga doğrultucular, gerilim katlayıcılar/çoğullayıcılar, Van De Graff üreteçlerini analiz edebilir, tasarlayabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p><b>CO7.</b> Kaskad trafolar, tesla trafoları, rezonans trafoları, darbe üreteçleri vb. HV AC devrelerini analiz edebilir, tasarlayabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p>
<b>ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)</b>	ISCED 6
<b>Textbook (Ders Kitabı)</b>	M. S. Naidu, V. Kamaraju, "High Voltage Engineering", Second Edition, McGraw. Hill, 1995.
<b>Other References (Yardımcı Kaynaklar)</b>	<p>-E. Kuffel, W.S. Zaengl, J. Kuffel. "High Voltage Engineering: Fundamentals". Newnes, 2000.</p> <p>-High Voltage Technique with Solved Problems (in Turkish), Volume 1, Assoc. Prof. Dr. Özcan KALENDERLİ, Prof. Dr. Celal KOCATEPE, Oktay ARIKAN, Birsen Press, 2005</p> <p>-High Voltage Technique (in Turkish), Volume 1, Prof.Dr. Muzaffer ÖZKAYA. İ.T.Ü. Press, 1988 (or Birsen Press, 1996).</p> <p>-High Voltage Technique (in Turkish), Volume 2, Prof.Dr. Muzaffer ÖZKAYA, İ.T.Ü. Press, 1988 (or Birsen Press, 1996).</p> <p>-High Voltage Technique (in Turkish), Prof.Dr. İzzet GÖNENÇ, İ.T.Ü. Press, 1977.</p> <p>-The Discharge Phenomenon in H.V. Technique (in Turkish), Prof. Dr. Muzaffer ÖZKAYA, İ.T.Ü. Press, 1979.</p> <p>-The Measurement in H.V. Technique (in Turkish), Prof. Dr. Muzaffer ÖZKAYA, İ.T.Ü. Press, 1984.</p>

<b>COURSE PLAN (DERS PLANI)</b>	
<b>Week (Hafta)</b>	<b>Topics (Konular)</b>
1	Introduction to high voltage techniques Yüksek voltaj tekniklerine giriş
2	Chapter 1 – Introduction, Basics Of Electric Field Theory Bölüm 1 – Giriş, Elektrik Alan Teorisinin Temelleri
3	Chapter 1 – Introduction, Basics Of Electric Field Theory Bölüm 1 – Giriş, Elektrik Alan Teorisinin Temelleri
4	Chapter 2 – Conduction and breakdown in gases Bölüm 2 – Gazlarda iletim ve delinme
5	Chapter 2 – Conduction and breakdown in gases Bölüm 2 – Gazlarda iletim ve delinme
6	Chapter 3 – Conduction and breakdown in liquid dielectrics Bölüm 3 – Sıvı dielektriklerde İletim ve Delinme
7	Chapter 3 – Conduction and breakdown in liquid dielectrics Bölüm 3 – Sıvı dielektriklerde İletim ve Delinme

<b>8</b>	Chapter 4 – Conduction and breakdown in solid dielectrics Bölüm 4 – Katı dielektriklerde İletim ve Delinme
<b>9</b>	Chapter 4 – Conduction and breakdown in solid dielectrics Bölüm 4 – Katı dielektriklerde İletim ve Delinme
<b>10</b>	Chapter 6 – Generation of high voltages and currents Bölüm 6 – Yüksek voltaj ve akım üretimi
<b>11</b>	Chapter 6 – Generation of high voltages and currents Bölüm 6 – Yüksek voltaj ve akım üretimi
<b>12</b>	Chapter 6 – Generation of high voltages and currents Bölüm 6 – Yüksek voltaj ve akım üretimi
<b>13</b>	Chapter 6 – Generation of high voltages and currents Bölüm 6 – Yüksek voltaj ve akım üretimi
<b>14</b>	Chapter 6 – Generation of high voltages and currents Bölüm 6 – Yüksek voltaj ve akım üretimi

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ**  
**(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Semester Activities (Yarıyıl İçi Çalışmaları)	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)		
	Derse Devam (Attendance)		
	Seminer(Seminars)		
	Ödevler (Homework)	0-5	0
	Sunum (Presentations)		
	Arasınavlara (Midterm Exams)	2	55
	Proje (Project)		
	Laboratuar (Laboratory)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	45
Toplam (Total)			100

**AKTS İŞ YÜKÜ TABLOSU**  
**(ECTS WORKLOAD TABLE)**

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work - Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Uygulama (Tutorial)			
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	10	10
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))			
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)			
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	1	38	38
Ödevler (Homework)	0-5	1	5
Sunum (Presentations)			
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	30
Proje (Projects)			
Laboratuar (Laboratory)			
Toplam İş Yüğü (saat)			125

<b>(Total Work - Load (h))</b>			
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work - Load / 25))</b>			<b>125/25=5</b>

<b>Revizyon/Tarih (Revision/Date)</b>	<b>Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)</b>	<b>Onaylayan (Approved by)</b>
08.02.2026	Doç. Dr. Ramazan Köprü	Prof. Dr. Ahmet Aksen