COURSE CATALOG FORM
(DERS KATALOG FORMU)

Course Code: ELEC2221 (Dersin Kodu)			**Course Name: Circuit Theory I (Dersin Adı) Devre Teorisi 1**				
Semester (Yarıyıl)	**Lc+PS+L (D+U+L)**	**Local Credit (Yerel Kredi)**	**ECTS (AKTS)**	**Language (Dersin Dili)**	**Category (Dersin Türü)**	**(Instructional Method (Dersin İşleniş Yöntemi)**	**Ön Koşulları (Prerequisites)**
3	(4+1+2)	5	7	English (İngilizce)	Core (Zorunlu)	Lecture+Laboratory (Ders+Laboratuvar)	MATH1002/ MATH1112 and PHYS1002/ MATH1112 (Corequisite)
Course Objectives (Dersin Amacı)			1. Provide students with a solid foundation in electrical circuit theory, laboratory safety, and the use of electrical measurement instruments. 2. Develop students' ability to analyze, construct, and experimentally verify electrical circuits using fundamental circuit laws and theorems. 3. Equip students with analytical, simulation, and experimental techniques for analyzing DC, first and second order dynamic circuits. 4. Enable students to predict, measure, and interpret the behavior of passive circuits, including the steady-state and transient responses of RC, RL, and RLC circuits. 5. Develop students' ability to apply appropriate analytical and experimental methods to solve circuit problems, evaluate results, and design simple electrical circuits. 6. Prepare students for advanced electrical engineering courses by integrating theoretical knowledge, practical laboratory skills, technical reporting, and systematic problem-solving.				
			1. Öğrencilere elektrik devre teorisi, laboratuvar güvenliği ve elektriksel ölçüm cihazlarının kullanımı konusunda sağlam bir temel kazandırmak. 2. Öğrencilerin temel devre yasaları ve teoremlerini kullanarak elektrik devrelerini analiz etme, kurma ve deneysel olarak doğrulama becerilerini geliştirmek. 3. Öğrencilere DA (DC), birinci ve ikinci dereceden dinamik devrelerin analizinde analitik, benzetim (simülasyon) ve deneysel yöntemleri kazandırmak. 4. Öğrencilerin RC, RL ve RLC devrelerinin kararlı durum ve geçici rejim davranışlarını öngörme, ölçme ve yorumlama becerilerini geliştirmek. 5. Öğrencilerin devre problemlerini çözmek, sonuçları değerlendirmek ve basit elektrik devreleri tasarlamak için uygun analiz ve deney yöntemlerini seçme ve uygulama becerilerini kazandırmak. 6. Öğrencileri teorik bilgi ile laboratuvar uygulamalarını bütünleştiren, teknik raporlama ve sistematik problem çözme yetkinlikleri kazandırarak ileri düzey elektrik ve elektronik mühendisliği derslerine hazırlamak.				
Course Content (Dersin İçeriği)			Introduction to basic electrical quantities, ideal circuit elements. Graph representation of circuits. Kirchhoff's laws. Characterization of linear and nonlinear resistive elements, Ohm's law. Analysis of resistive circuits. Techniques of circuit analysis. Introduction to operational amplifiers, capacitors, inductors. DC response of first- and second-order circuits. Sinusoidal sources, phasor representations, characteristics of circuit elements in frequency domain, impedance. Laboratory safety, electrical measurements, and the use of test instruments and circuit simulation tools.				

	Experimental construction, analysis, and verification of electrical circuits and circuit theorems.
	Temel elektriksel büyüklüklere ve ideal devre elemanlarına giriş. Devrelerin çizge gösterimi. Kirchhoff yasaları. Doğrusal ve doğrusal olmayan direnç elemanlarının karakterizasyonu, Ohm yasası. Dirençli devrelerin analizi. Devre analiz teknikleri. İşlemsel yükselteçlere, kapasitörlere ve endüktörlere giriş. Birinci ve ikinci dereceden devrelerin doğru akım cevabı. Sinüzoidal kaynaklar, fazör gösterimleri, devre elemanlarının frekans bölgesindeki özellikleri, empedans. Laboratuvar güvenliği, elektriksel ölçümler ile test cihazlarının ve devre benzetim araçlarının kullanımı. Elektrik devrelerinin ve devre teoremlerinin deneysel olarak kurulması, analiz edilmesi ve doğrulanması.
Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)	**1.** Explain and apply fundamental electrical quantities, ideal circuit elements, Ohm's law, Kirchhoff's laws, and the graph representation of electrical circuits. [1.1, 1.2] **2.** Model and analyze linear and nonlinear resistive circuits using systematic circuit-analysis techniques and appropriate mathematical models. [1.1, 1.2, 2.1] **3.** Determine the DC responses of first- and second-order circuits and circuits containing operational amplifiers, capacitors, and inductors. [1.1, 1.2, 2.1] **4.** Analyze sinusoidal steady-state circuits using phasors, impedance, reactance, and frequency-domain circuit-analysis techniques. [1.1, 1.2, 2.1] **5.** Construct, measure, and experimentally verify electrical circuits and circuit theorems by safely using laboratory equipment, test instruments [5.3] **6.** Design experiments [5.2] **7.** Select and use modern engineering and circuit-simulation tools, and interpret discrepancies between theoretical, simulated, and experimental results. [4.1,5.3] **8.** Prepare professional technical reports and communicate experimental findings effectively while demonstrating teamwork, ethical laboratory practice, and systematic engineering problem-solving skills. [8.1,9.2] *[Note: Numbers in brackets are the related program outcome PO numbers]*
	1. Temel elektriksel büyüklükleri, ideal devre elemanlarını, Ohm yasasını, Kirchhoff yasalarını ve elektrik devrelerinin çizge gösterimini açıklar ve uygular. [1.1, 1.2] **2.** Doğrusal ve doğrusal olmayan dirençli devreleri sistematik devre analiz teknikleri ve uygun matematiksel modeller kullanarak modeller ve analiz eder. [1.1, 1.2, 2.1] **3.** Birinci ve ikinci dereceden devrelerin ve işlemsel yükselteç, kapasitör ve endüktör içeren devrelerin doğru akım cevaplarını belirler. [1.1, 1.2, 2.1] **4.** Sinüzoidal sürekli durum devrelerini fazörler, empedans, reaktans ve frekans bölgesi devre analiz tekniklerini kullanarak analiz eder. [1.1, 1.2, 2.1] **5.** Laboratuvar ekipmanlarını ve test cihazlarını güvenli biçimde kullanarak elektrik devrelerini kurar, ölçer ve elektrik devreleri ile devre teoremlerini deneysel olarak doğrular. [5.3] **6.** Deney tasarlar. [5.2] **7.** Modern mühendislik ve devre benzetim araçlarını seçer ve kullanır; teorik, benzetim ve deneysel sonuçlar arasındaki farklılıkları yorumlar. [4.1, 5.3]

	8. Profesyonel teknik raporlar hazırlar ve deneysel bulguları etkili biçimde sunarken takım çalışması, etik laboratuvar uygulamaları ve sistematik mühendislik problemi çözme becerileri sergiler. [8.1, 9.2] *[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar, ilgili program çıktısı (PÇ) numaralarını göstermektedir.]*
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	52-Engineering
Textbook (Ders Kitabı)	J. W. Nilsson, and S. A. Riedel, *Electrical Circuits*, 12th Ed., Prentice Hall, 2025
Other References (Yardımcı Kaynaklar)	L. O. Chua, C. A. Desoer, and E. S. Kuo, Linear and Nonlinear Circuits, McGraw-Hill, 1987. Laboratory manuals, simulation files, and supplementary materials provided through the learning management system.

COURSE PLAN (DERS PLANI)	
Week (Hafta)	**Topics (Konular)**
1	Voltage and Current, Ideal Basic Circuit Elements, Reference Directions, Power and Energy. Laboratory: Introduction to laboratory safety and working procedures, introduction to laboratory instruments.
2	Graph representation of circuits. Kirchhoff's Laws. Laboratory: Introduction to Simulation Software.
3	Independent and Dependent Voltage and Current Sources. Two terminal Linear Resistors. Ohm's Law. Series and parallel connections. Laboratory: Ohm's Law and Power in DC Circuits.
4	Voltage and Current-Divider Circuits, Delta-To Wye transformations. Node voltage method. Laboratory: Kirchoff's Voltage and Current Law.
5	Node voltage method cnt'd. Mesh Current Method. Superposition. Laboratory: Superposition.
6	Source Transformations, Thevenin and Norton Equivalents, Maximum Power Transfer Laboratory: Experiment design for estimating the equivalent representation of an unknown circuit.
7	Nonlinear Resistors: Ideal Diode. Graphical Methods, Driving Point Characteristics of resistive circuits. Laboratory: Measurement of diode current voltage characteristics.
8	The operational amplifier, basic op-amp circuits. Laboratory: Gain and saturation measurement of an inverting amplifier.
9	Inductors, capacitors, their series and parallel connections. Mutual Inductance. Laboratory: Introduction to Oscilloscope and Signal Generator
10	First order circuits. Natural and step response. Laboratory: The capacitor and RC circuits
11	Examples of first order circuits. Review of second order differential equations. Laboratory: The inductor and RL circuits
12	Natural and step response of second order RLC circuits Laboratory: Underdamped and overdamped response of a parallel RLC circuit.
13	Sinusoidal sources, phasor representations. Steady state sinusoidal response. Laboratory: Make-up experiments
14	Characterization of circuit elements in phasor domain, impedance. Kirchoff's Laws and in the frequency domain. Laboratory: Make-up experiments

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Semester Activities (Yarıyıl İçi Çalışmaları)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	15
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)		
	Seminer(Seminars)		
	Ödevler (Homework)	9	0
	Sunum (Presentations)		
	Arasınavlar (Midterm Exams)	2	40
	Proje (Project)	0	0
	Laboratuar (Laboratory)	10	25
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	20
Toplam (Total)			100

AKTS İŞ YÜKÜ TABLOSU
(ECTS WORKLOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yükü (saat) (Work - Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	4	56
Uygulama (PS)	14	1	14
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	15	15
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	3	1	3
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	1	14
Ödevler (Homework)	9	3	27
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Laboratuar (Laboratory)	14	2	28
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)			
Toplam İş Yükü (saat) (Total Work - Load (h))			176
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yükü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work - Load / 25))			**7**

Revizyon/Tarih (Revision/Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
14.07.2026	Asst. Prof. Farshad Miramirkhani Prof. Dr. Onur Kaya	Prof. Dr. Ahmet Aksen