

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

Course Code: ELEC4404 (Dersin Kodu)			Course Name: Microcontroller Based System Design And Control (Dersin Adı)				
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/Elective (Zorunlu/Seç meli)	Course	ELEC3301, ELEC3305
Course Objectives (Dersin Amacı)			<p>This course introduces the fundamentals of microcontroller systems, including architecture, instruction sets, interfacing, and embedded programming. Students will develop the ability to design, program, and debug microcontroller-based applications using industry-relevant tools, with emphasis on hardware–software integration, real-time operation, and practical problem solving.</p> <p>Bu ders, mimari, komut setleri, arayüz oluşturma ve gömülü programlama dahil olmak üzere mikrodenetleyici sistemlerinin temellerini tanıtmaktadır. Öğrenciler, donanım-yazılım entegrasyonu, gerçek zamanlı çalışma ve pratik problem çözme üzerinde durularak, sektörle ilgili araçları kullanarak mikrodenetleyici tabanlı uygulamaları tasarlama, programlama ve hata ayıklama becerisi geliştireceklerdir.</p>				
Course Content (Dersin İçeriği)			<p>Review of embedded systems. Basic architecture of microcontrollers (ATMega328P - Arduino) and microcomputers (RPI). Review of number systems. Algorithm developing. Basics of project development. Industrial measurement and process control. Motor control. Utility meter system. Development of animated (Proteus) PIC projects. Development of physical Arduino and RPI projects in the lab.</p> <p>Gömülü sistemlerin gözden geçirilmesi. Arduino mikrodenetleyiciler ve RPI mikrobilgisayarların temel mimarisi. Sayı sistemlerinin gözden geçirilmesi. Algoritma geliştirme. Proje geliştirmenin temelleri. Endüstriyel ölçüm ve süreç kontrolü. Motor kontrol. Elektrik ölçüm sistemi. Animasyona dayalı Arduino projeleri geliştirme. Laboratuarda fiziksel Arduino ve RPI projeleri geliştirme.</p>				
Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)			<p>CO1. Explain and interpret the differences between microprocessors, microcontrollers and microcomputers. [1.1, 1.2, 2.1] CO2. Explain and interpret the basic properties of the Arduino family microcontrollers and RPI microcomputers [1.1, 1.2, 2.1] CO3. Analyze and create C programs for the Arduino microcontrollers and also for RPI microcomputers. [1.1, 1.2, 2.1] CO4. Create an Arduino microcontroller system that works with peripherals such as push-button, keypad, led, 7-segment display, LCD display, and temperature sensor etc. and write application codes on this system. [1.1, 1.2, 2.1] CO5. Create a mini single board computer (SBC) based on RPI that works with peripherals such as keyboard, mouse, PC monitor, PC camera, ethernet, WiFi, etc. and write application codes on this system. [1.1, 1.2, 2.1]</p>				

	<p>CO6. Create a unified microcomputer-microcontroller system that uses both Arduino microcontroller and RPI microcomputer in a system and write application codes on this system. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>CO1. Mikroişlemciler, mikrodenetleyiciler ve mikrobilgisayarlar arasındaki farkları açıklayabilir, yorumlayabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>CO2. Arduino mikrodenetleyiciler ve RPI (Raspberry PI 3 B+) mikrobilgisayarlarının temel özelliklerini açıklayıp yorumlayabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>CO3. Arduino mikrodenetleyiciler ve RPI mikrobilgisayarlar için C programları yazabilir ve analiz edebilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>CO4. Buton, tuş takımı, led, 7-bölmeli led ekran, LCD ekran, sıcaklık sensörü vb. çevresel birimlerle çalışacak bir Arduino mikrodenetleyici sistemi oluşturabilir ve bu sistem üzerinde koşacak uygulama kodları yazabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>CO5. Tuş takımı, fare, PC monitörü, PC kamera, ethernet, WiFi vb. çevresel birimlere sahip bir minibilgisayar RPI kullanarak oluşturabilir, ve bu sistem üzerinde koşacak uygulama kodları yazabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>CO6. Arduino ve RPI'yı birarada kullanan birleşik bir mikrodenetleyici-mikrobilgisayar sistemi oluşturabilir, ve bu sistem üzerinde koşacak uygulama kodları yazabilir. [1.1, 1.2, 2.1]</p>
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	ISCED 6
Textbook (Ders Kitabı)	<p>- Introduction to Embedded Systems Using ANSI C and the Arduino Development Environment</p> <p>- Arduino Tutorialpoint: https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm</p>
Other References (Yardımcı Kaynaklar)	<p>- Introduction to Intel microprocessor 8086 (22 pages summary)</p> <p>- Arduino Tutorialpoint: https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm</p> <p>- Arduino Cookbook, Michael Margolis, 2nd Edition, ISBN: 978-1-449-31387-6</p> <p>- Arduino Microcontroller:Processing for Everyone! Part I, Steven F.Barrett, www.morganclaypool.com, ISBN: ISBN:9781608454389.</p> <p>- Beginning Arduino, Michael McRoberts, Springer, ISBN: 978-1-4302-3241-4</p> <p>- Getting Started with Arduino, Massimo Banzi, 2nd Edition, O'Reilly Media Inc., ISBN: 978-1-449-309879.</p> <p>- Practical Arduino Engineering, Harold Timmis.</p>

COURSE PLAN (DERS PLANI)	
Week (Hafta)	Topics (Konular)
1	Introduction and Outline Giriş ve Ana Hatlar
2	Arduino Tutorial*: Overview, Board Description, Installation, Program Structure. Arduino Eğitimi*: Genel Bakış, Kart Tanımı, Kurulum, Program Yapısı.
3	Arduino Tutorial*: Data Types, Variables&Constants, Operators, Control Statements, Loops Arduino Eğitimi*: Veri Tipleri, Değişkenler ve Sabitler, Operatörler, Kontrol Deyimleri, Döngüler
4	Arduino Tutorial*: Functions, Strings, String Object, Time, Arrays.

	Arduino Eğitimi*: Fonksiyonlar, Dizeler, Dize Nesnesi, Zaman, Diziler.
5	Arduino Function Libraries*: I/O functions, Advanced I/O function, Character functions, Math Library, Trigonometric functions Arduino Fonksiyon Kütüphaneleri*: G/Ç fonksiyonları, Gelişmiş G/Ç fonksiyonları, Karakter fonksiyonları, Matematik Kütüphanesi, Trigonometrik fonksiyonlar
6	Arduino Advanced*: Due&Zero, PWM, random Numbers İleri Arduino*: Due&Zero, PWM, Rasgele Sayılar
7	Arduino Advanced*: Interrupts, Communication İleri Arduino *: Kesmeler, Haberleşme
8	Arduino Advanced*: Interrupts, Communication İleri Arduino *: Kesmeler, Haberleşme
9	Arduino Advanced*: Timers, Term Projects Start İleri Arduino *: Zamanlayıcılar, Dönem Projeleri Başlangıcı
10	Arduino Advanced*: Timers İleri Arduino *: Zamanlayıcılar
11	ATMEGA328P Microcontroller Architecture and Hardware Connections ATMEGA328P Mikrodenetleyici Mimarisi ve Donanım Bağlantıları
12	Algorithms Algoritmalar
13	Algorithms Algoritmalar
14	Algorithms Algoritmalar

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)	1	30
	Proje (Project)	1	25
	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)	3	10	30
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	1	28	28
Ödevler (Homework)	0-5	1	5
Sunum (Presentations)			
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	1	10	10
Proje (Projects)			
Laboratuar (Laboratory)			
Toplam İş Yüğü (saat)			125

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

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