



MARMARA ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

2023-2024 Güz

CSE4219 Principles of Embedded System Design

DERS TANITIM FORMU

Dersi Açan Bölüm	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü		Zorunlu					
Ders Kodu	CSE4219							
Ders Adı	Principles of Embedded System Design							
Öğretim Dili	İngilizce							
AKTS	6							
Haftalık Ders Saati	Teorik(T): 3	Uygulama(U): 0	Laboratuvar(L): 2					
Ön Koşul(lar)								
Öğretim Elemanı	İsim	Sanem Arslan Yılmaz						
	E-mail	sanem.arslan@marmara.edu.tr						
Ders Materyalleri	Zorunlu	<ul style="list-style-type: none">- Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, Publisher: E-Man Press LLC; 3rd edition (2017)- Lee and Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, MIT Press, Second Edition (2017).- Peter Marwedel: Embedded System Design, Springer, 2006.- Jonathan Valvano, Embedded Systems: Real-Time Operating Systems for ARM Cortex-Microcontrollers, Volume 3, fourth edition, January 2017- Marilyn Wolf : Computers as Components, Principles of Embedded Computing System Design, Mourgan Kaufmann Publishers, 2nd edition.						
	Önerilen							
Dersin Amacı	Bu dersin amacı, gömülü sistem tasarımının altında yatan temel kavramları açıklamak ve öğrencilerin gömülü sistem donanım ve yazılımının genel ilkelerini öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Bu amaçla günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan ARM Cortex-M mikroişlemcilerinin yazılım ve donanım bileşenleri detaylı bir şekilde ele alınmaktadır.							
Ders İçeriği	ARM Cortex-M Mikroişlemci ailesine genel bir bakış, ARM Komut Set Mimarisi (Aritmetik İşlemler, Yükleme ve Depolama, Akış Kontrolü, Alt programlar), C ve ARM Assembly dillerini karıştırarak kod yazma, memory map, kesmeler, polling, genel amaçlı giriş/çıkış (GPIO), kayan nokta birimi (FPU), zamanlayıcı/sayaç (Timers), darbe genişlik modülasyonu (PWM - Pulse-width Modulation), Analog Dijital Dönüştürücü (ADC), Dijital Analog Dönüştürücü (DAC), Seri İletişim Protokolleri							
Öğrenim Çıktıları	ÖÇ1	Gömülü bir sistemin temel bileşenleri, yapısı ve çalışma prensibi hakkında bilgi sahibi olmak						
	ÖÇ2	ARM Mikroişlemci mimarisi ve yönergeleri hakkında bilgi sahibi olmak						
	ÖÇ3	ARM Assembly dilinde yazılmış programları anlayabilmek, yeni programlar tasarlayabilmek ve geliştirebilmek, yazılan programın hatalarını ayıklayabilmek ve ARM Assembly ve C dillerini karıştırarak program tasarlayabilmek.						
	ÖÇ4	ARM Cortex M4 mikroişlemcileri için input-output (GPIO), kesmeler, zamanlayıcı/sayaçlar, seri iletişim protokolleri hakkında bilgi sahibi olmak, bunları kullanarak programlar tasarlayabilmek.						
	ÖÇ5	ARM-Keil MDK simülatörü ile hem donanım hem yazılım bileşenlerini kullanarak kod geliştirebilmek, test edebilmek ve simüle edebilmek						
Program Çıktıları	ÖÇ1	ÖÇ2	ÖÇ3	ÖÇ4	ÖÇ5			
PÇ1	Matematik, fen bilimleri (a) ve bilgisayar mühendisliğine (b) özgü konularda yeterli bilgi birikimi (1); bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi (2).	1	1	2	2			
PÇ3	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi (a); bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi (b).			a	a, b			
PÇ4	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme (a), seçme ve kullanma (b) becerisi (1); bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi (2).				1b, 2	1b, 2		
PÇ13	Karmaşık elektrik ve elektronik cihazların, yazılımların ve donanım ve yazılım içeren sistemlerin tasarım ve analizi için gerekli matematik bilgisi, temel bilimler (a), bilgisayar bilimleri (b) ve mühendislik bilimleri (c) konularında bilgi.			b	b			
Öğretilen Konular, Konuların Öğrenim Çıktılarına Katkıları ve Öğrenim	No	Hafta	Konular	ÖÇ1	ÖÇ2	ÖÇ3	ÖÇ4	ÖÇ5
	K1	1	Gömülü Sistem Tasarımına Giriş	MF				
	K2	1-2	ARM Komut Seti Mimarisi (Instruction Set Architecture)		MF, Q, P			
	K3	2-3	ARM Aritmetik İşlemler			MF, Q, P, L		MF, Q, P, L
K4	3-4	ARM Yükleme/depolama (Load/Store)			MF, Q, P, L		MF, Q, P, L	

Değerlendirme Metotları	K5	4-5	ARM Akış Kontrolü			MF, Q, P, L		MF, Q, P, L
	K6	5-6	ARM Alt programlar (Subroutines)			MF, Q, P, L		MF, Q, P, L
	K7	6	C ve ARM Assembly dillerini karıştırarak kod yazma			MF, Q, P, L		MF, Q, P, L
	K8	7-8	Kesmeler, Polling ve Sistem Sayacı (SysTick)				MF, Q, P, L	MF, Q, P, L
	K9	9-10	Memory Map ve Genel Amaçlı Giriş/Çıkış (General Purpose I/O - GPIO)				MF, Q, P, L	MF, Q, P, L
	K7	11	Kayan Nokta Birimi (FPU)			MF, Q, P, L		MF, Q, P, L
	K10	12	Zamanlayıcı/Sayaç (Timers), Darbe Genişlik Modülasyonu (PWM - Pulse-width Modulation)				MF, Q, P, L	MF, Q, P, L
	K11	13	Analog Dijital Dönüştürücü (ADC), Dijital Analog Dönüştürücü (DAC)				MF, Q, P, L	MF, Q, P, L
	K12	14	Seri İletişim Protokolleri				MF, Q, P, L	MF, Q, P, L

No	Tür	Ağırlık	Uygulama Kuralı	Telafi Kuralı
MF	Sınav	%70	Bir ara sınav ve bir final sınavı yapılacaktır. Sınavlar, kitaplar ve tüm ders malzemeleri kapalı yapılır. Öğrencilerin sınavlarda 1 sayfa kopya kağıdı (cheat sheet) hazırlamalarına izin verilir. Sınavlar sırasında hiçbir hesaplama ve iletişim aracına izin verilmez.	Marmara Üniversitesi Mazeret Sınavı Yönergesi'nde sayılan mazeretlerden biri nedeni ile ara sınav giremeyen öğrenciler, mazeret sınavına girmek istediğini belirten dilekçe ve mazeretini gösteren belgeleri sınav izleyen beş gün içinde bölüm sekreterliğine bildirir. Mazereti, Senatonun belirlediği esaslar dahilinde birim yönetim kurulunca kabul edilenler, sınav hakkını akademik takvimde belirtilen mazeret sınavı döneminde kullanırlar. Final sınavının mazereti bütünleme sınavında uygulanır.
Q	Kısa sınav	%10	Öğrencilere vize ve final sınavlarından önce toplamda 2 adet sınıf içi kısa sınav yapılır.	Kısa sınavlarda telafi uygulanmaz.
L	Laboratuvar	%5	Öğrencilerin haftalık laboratuvar katılımları kısa sorularla test edilir.	
P	Proje	%15	ARM Keil-MDK simülatorü kullanarak 2 adet programlama ve tasarım projesi verilir.	
TOPLAM		%100		

Değerlendirme	Ara Sınav	Proje	Kısa Sınav	Lab	Final	TOPLAM
Puan	30	15	10	5	40	100

No	Tür	Açıklama	Saat
Öğretim elemanı tarafından uygulanan süre			
1	Sınıf Dersi	Ders konuları sunum ve görsel materyaller ile anlatılır. Öğrenimi pekiştirmek için tahtaya yazarak açıklamalar yapılır. Bazı konular animasyonlarla desteklenir. Ders sırasında zaman zaman örnek sorular çözülür.	14x3=42
2	Problem Dersi	Problem setleri tahtaya yazarak çözülür.	-
3	Laboratuvar	Laboratuvarda deney yapılır ve rapor hazırlanır, ya da derste öğrenilen teorik konular ile ilgili bilgisayar ortamında uygulama yapılır.	14x2=28
4	Etkileşimli Ders	Ders sırasında öğrencilere belli sorular yöneltilir, cevapları tahmin etmeleri teşvik edilir. (Not: Akran eğitimi bu kategoriye giriyor.)	4
5	Saha Çalışması	Okul dışı etkinliklere katılımı.	-
6	Ara Sınav	Ara sınav haftasında ara sınav uygulanır.	2
7	Final	Final haftalarında final sınavı uygulanır.	2
Öğrencinin ayırması beklenen tahmini süre			
8	Proje	Proje olarak verilen problem konusu araştırılır, tasarım ve gerçekleştirme yapılır ve rapor hazırlanır.	42
10	Derse Hazırlık	Yeni konular sınıfta işlenmeden önce öğrenilir (ders materyallerinden).	-
11	Ders Tekrarı	Sınavlar ve ödevlere hazırlık için konular tekrar edilir (ders materyallerinden).	22
12	Ofis Saati	Öğretim elemanı veya ders asistanına birebir sorular sorulur.	2
TOPLAM			144

Akademik Dürüstlük Akademik dürüstlüğün ihlali; intihal yapmayı, kopya çekmeyi ve kopya çekmeye teşebbüs etmeyi, sahte bilgi veya alıntı göstermeyi, referans göstermeden daha önce kendisi tarafından yapılan bir çalışmayı kullanmayı, akademik çalışmayı başka

öğrenciler yerine yapmayı, haksız avantaj elde etmeye yönelik davranışlarda bulunmayı, sahte belge düzenlemeyi ve kullanmayı, sınavları izinsiz elde etmeyi, başkasının yerine sınava girmeyi ya da başkasını kendi yerine sınava sokmayı içermekle birlikte, bu eylemlerle sınırlı değildir.

Akademik dürüstlüğün herhangi bir biçimde ihlal edilmesi durumunda Yükseköğretim Kurumları Öğrenci Disiplin Yönetmeliği hükümlerince işlem uygulanır.