

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
2026-2027 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI GÜZ DÖNEMİ
MİKROİŞLEMCİLER VE GÖMÜLÜ SİSTEMLER DERSİ
DÖNEM PROJESİ ŞARTNAMESİ

Bu ders kapsamında dönem projesi zorunludur. Projenin hazırlanması, geliştirilmesi, test edilmesi, teslim edilmesi ve sunulması sırasında aşağıdaki hükümler uygulanır. Şartnamede “zorunlu” olarak belirtilen koşulların sağlanmaması hâlinde proje eksik kabul edilebilir veya değerlendirmeye alınmayabilir.

İsteğe bağlı olarak öğrenciler en fazla 2 kişilik gruplar halinde proje gerçekleştirebilir.

1. Proje Konusunun Belirlenmesi ve Onay Süreci

1.1. Proje konusunun belirlenmesi öğrencinin sorumluluğundadır. Proje konusu; ders kapsamında işlenen mikroişlemci/mikrodenetleyici, gömülü sistem, sensör, aktüatör, haberleşme ve yazılım konularını kullanacak nitelikte olmalıdır.

1.2. Öğrenci, projeyi geliştirmeye başlamadan önce proje fikrini dersin sorumlu öğretim elemanı ile görüşmelidir. Öğretim elemanının onayı alınmadan geliştirilmeye başlanan projeler değerlendirmeye alınmayabilir.

1.3. Proje önerisinde en az aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır:

- Projenin adı ve bir paragrafı geçmeyecek şekilde amacı/kısa tanımı,
- Kullanılacak mikrodenetleyici veya geliştirme kartı/kartları (Arduino, ESP32/ESP8266, Raspberry Pi/Pico, STM32 vb.),
- Kullanılacak sensör, giriş birimleri ve aktüatör/çıkış birimleri,
- Sistemin temel çalışma senaryosu ve kullanıcıdan beklenen etkileşim,
- Planlanan haberleşme yöntemi ve haberleşmenin kullanım amacı (Makine-PC, PC-PC, Wi-Fi, sunucu vb.),
- Varsa PC, web, mobil veya sunucu tarafı uygulaması,
- Sistemin temel blok diyagramı.

1.4. Öğretim elemanı, projenin dersin amaçlarına veya bu şartnamede belirtilen teknik seviyeye uygun olmadığını değerlendirmesi hâlinde proje konusunda değişiklik yapılmasını isteyebilir.

2. Özgünlük ve Hazır Projelerin Kullanımı

2.1. Proje; internetten, ders notlarından, GitHub/GitLab benzeri platformlardan veya hazır proje kitlerinden alınan bir çalışmanın doğrudan ya da küçük değişikliklerle tekrarı olamaz.

2.2. Aşağıdaki çalışmalar proje olarak kabul edilmez:

- İnternetten bulunan bir projenin devre şemasını ve kaynak kodunu büyük ölçüde aynı şekilde kullanmak; yalnızca değişken, pin veya metin adlarını değiştirmek,
- Geliştirme kartının üreticisi tarafından sağlanan örnek/demonstrasyon uygulamasını, anlamlı bir sistem tasarımı veya özgün geliştirme eklemekten proje olarak sunmak,
- Yalnızca basit giriş/çıkış işlemlerinden oluşan LED yakma, butona basıldığında buzzer çalıştırma vb. uygulamalar,
- Hazır modül veya kitin kullanım kılavuzunda yer alan örnek uygulamayı proje olarak sunmak.

2.3. İnternet kaynaklarından veya örnek kodlardan yararlanılması tek başına yasak değildir. Ancak öğrencinin sistem tasarımı, entegrasyonu, proje mantığı ve yaptığı özgün geliştirmeler açıkça ortaya konulmalıdır. Kullanılan dış kaynaklar teknik raporda belirtilmelidir.

2.4. Öğretim elemanının talebi hâlinde öğrenciden kaynak kodu, kullanılan kütüphaneleri, yararlanılan kaynakları ve projenin özgün kısımlarını açıklaması istenebilir. Öğrenci, projenin çalışma mantığını ve kendi geliştirdiği kodu açıklayabilecek durumda olmalıdır.

3. Zorunlu Teknik Gereksinimler

3.1. Her proje, mikrodenetleyici/geliştirme kartı tabanlı fiziksel bir sistem içermelidir. Kullanılabilecek platformlara Arduino Uno/Mega/Nano, ESP32/ESP8266, Raspberry Pi/Pico ve STM32 örnek olarak verilebilir.

3.2. Her projede aşağıdaki üç unsurun tamamının bulunması zorunludur:

- **En az bir giriş birimi:** Sensör, buton, potansiyometre, keypad, enkoder, IMU vb.
- **En az bir çıkış/aktüatör birimi:** Motor, servo, röle, LED matrisi, LCD/OLED/TFT ekran, buzzer vb.
- **En az bir haberleşme arayüzü:** UART/seri port, USB, Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, CAN vb. I²C ve SPI yalnızca sensör/modül ile kart arasındaki yerel iletişim amacıyla kullanılıyorsa tek başına “dış sistem haberleşmesi” şartını karşılamış sayılmaz.

3.3. Proje, yalnızca sensörden veri okuyup bir çıkışı açıp kapatan basit bir uygulama olmamalıdır. Aşağıdaki mühendislik unsurlarından en az birinin projede uygulanması zorunludur:

- Sensör verilerinin işlenmesi (filtreleme, ortalama alma, eşikleme, olay tespiti vb.),
- Kontrol/karar algoritması (ör. histerezis, PID, durum makinesi veya benzeri),
- Veri kaydı (ör. SD kart) veya PC/sunucu tarafında veri analizi ve görselleştirme (grafik, tablo, trend vb.).

3.4. Projede kullanılan her bileşen, sistemin işlevlerinden en az birine aktif olarak katkı sağlamalıdır.

4. Haberleşme Gereksinimleri

4.1. Projede, sistemin temel işlevlerinden biri olarak kullanılan ve gerçek, anlamlı veri alışverişi sağlayan en az bir haberleşme yapısı bulunmalıdır. Örnek haberleşme yapıları aşağıda verilmiştir:

- **Gömülü sistem ↔ PC:** Seri port/USB/UART üzerinden ölçüm verilerinin gönderilmesi veya PC'den sisteme komut gönderilmesi,
- **Gömülü sistem ↔ ağ/sunucu:** Wi-Fi/Ethernet üzerinden HTTP/REST, MQTT, WebSocket vb. kullanılarak veri alışverişi,
- **Gömülü sistem ↔ web/mobil arayüz:** Sistem durumunun izlenmesi veya sistemin komutlarla kontrol edilmesi,
- **İstemci ↔ sunucu ↔ gömülü sistem:** Birden fazla bileşenin veri alışverişi yaptığı istemci-sunucu mimarisi.

4.2. Yalnızca bağlantının kurulması, ping atılması veya cihazın ağa bağlanması haberleşme gereksinimini karşılamaz.

4.3. Haberleşme yapısında aşağıdaki unsurlardan en az ikisinin bulunması zorunludur:

- Tanımlı bir veri/mesaj formatı veya komut yapısı,
- İki taraf arasında anlamlı veri alışverişi ve buna bağlı sistem davranışı,
- Temel hata kontrolü (geçersiz komutların reddedilmesi, zaman aşımı, veri doğrulama, yeniden gönderim vb.).

4.4. Kullanılan haberleşme protokolü ve veri akışı, teknik raporda blok diyagramı veya veri akış şeması ile açıklanmalıdır.

5. Sistem Mimarisi ve Yazılım Yapısı

5.1. Proje, mümkün olduğunca katmanlı ve görevleri ayrıştırılmış bir yapıda geliştirilmelidir. Kullanılan mimariye uygun olması hâlinde aşağıdaki katmanlar açıkça ayrıştırılmalıdır:

- **Donanım katmanı:** Sensörler, aktüatörler, güç katı ve bağlantılar,
- **Gömülü yazılım katmanı:** Mikrodenetleyici kodu, sürücüler, zamanlayıcılar, kesmeler ve/veya durum makineleri,
- **Üst seviye uygulama katmanı:** PC yazılımı, web arayüzü, mobil uygulama veya sunucu bileşeni (varsa).

5.2. Kodun tamamının tek bir `setup()` ve `loop()` akışı içerisinde, görev ayrımı yapılmadan ve karmaşık olmayan doğrusal bir mantıkla yazılması yeterli kabul edilmez.

5.3. Projede en az bir yapısal yazılım yaklaşımı kullanılmalıdır. Örnekler; görev bazlı yapı, zaman dilimleme, durum makinesi, modüler fonksiyon/sınıf yapısı, zamanlayıcı tabanlı çalışma veya projeye uygun eşdeğer bir tasarımıdır.

5.4. Öğrenci, proje sunumu sırasında yazılım mimarisini, ana fonksiyonları ve görevler arasındaki veri akışını açıklayabilmelidir.

6. Test, Çalışırılık ve Sunum

6.1. Teslim edilen sistem, sunum sırasında çalışır durumda olmalıdır. Sistemin çalışmaması hâlinde öğrenci, çalışmayan işlevleri ve bunların nedenlerini açıklamakla yükümlüdür.

6.2. Öğrenci, projenin temel işlevlerini gerçek donanım üzerinde göstermek zorundadır. Yalnızca video, ekran görüntüsü veya kaynak kod sunulması fiziksel sistem teslimi yerine geçmez.

6.3. Sunum sırasında öğretim elemanı tarafından proje üzerinde değişiklik yapılması, farklı bir giriş değeri veya komut uygulanması ya da hata senaryosunun test edilmesi istenebilir. Öğrenci, sistemin bu durumdaki davranışını açıklayabilmelidir.

6.4. Projeler, bütünlük, düzenli ve kullanım amacına uygun bir dış tasarıma sahip olmalıdır. Sensör, kablo ve benzeri proje elemanları açıkta ve düzensiz şekilde bulunmamalıdır. Projenin muhafazası; karton, mukavva veya benzeri basit ve geçici malzemelerden oluşturulmamalı, dayanıklı ve amaca uygun bir yapıda olmalıdır.

7. Teslim İçeriği

7.1. Proje fikri teslimi: 09/10/2026 Cuma günü saat 16.00'ya kadar bir sayfalık proje önerisi teslim edilmelidir. Öneride en az proje amacı, temel çalışma prensibi ve blok diyagram bulunmalıdır.

7.2. Final tesliminde aşağıdaki unsurların tamamı sunulmalıdır:

- Çalışır fiziksel sistem ve kullanılan donanımlar,
- Projenin tüm kaynak kodları,
- Sistem blok diyagramı,
- Yazılım akış diyagramı ve/veya uygun mimari diyagram,
- Kısa teknik rapor,
- Kullanılan dış kaynaklar, kütüphaneler ve hazır bileşenlerin listesi.

7.3. Final teslimi, 08/01/2027 Cuma günü saat 09.00'da Bilgisayar Mühendisliği Yapay Zekâ Laboratuvarında gerçekleştirilecektir. Proje aynı zamanda sözlü olarak sunulacaktır.

7.4. Proje tesliminin öğrenci tarafından bizzat yapılması zorunludur. Öğrencinin katılmadığı teslimler değerlendirmeye alınmayacaktır.

8. Değerlendirme Dışı Bırakılabilecek Durumlar

Aşağıdaki durumlarda proje değerlendirme dışı bırakılabilir:

- Proje konusu için gerekli onayın alınmamış olması,
- Zorunlu teknik gereksinimlerden bir veya daha fazlasının sağlanmaması,
- Hazır bir projenin doğrudan veya küçük değişikliklerle kopyalanması,

- Projenin sunum sırasında temel işlevlerini yerine getirmemesi ve öğrencinin çalışma mantığını açıklayamaması,
- Kaynak kod, rapor veya gerekli teslim unsurlarının sunulmaması,
- Öğrencinin projeyi kendisinin geliştirdiğini ortaya koyamaması.

9. Son Hükümler

9.1. Bu şartnamede yer alan “zorunlu” ifadeleri asgari koşulları, “örnek” ifadeleri ise sınırlayıcı olmayan örnekleri ifade eder.

9.2. Bir projenin şartnamede belirtilen bileşenleri içermesi, projenin otomatik olarak yeterli kabul edileceği anlamına gelmez. Bileşenlerin proje amacı doğrultusunda bütünleşik bir sistem oluşturacak şekilde kullanılması ve öğrencinin sistemi açıklayabilmesi gerekir.

9.3. Şartname, dersin sorumlu öğretim elemanı tarafından güncellenebilir. Güncelleme yapılması hâlinde güncel sürüm, bölümün resmî iletişim kanalları üzerinden ilan edilir. İlan edilen güncel sürüm, önceki sürümün yerine geçer.