



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Gömülü Sistem Yazılım Geliştirme	ECE6024		3 + 0	7,5	Seçmeli
Birim Bölüm	Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği - DR - Lisansüstü (1: Anlatım 2: Soru-Cevap, 3: Uygulama)				
Amaç	Bu pratik ders gömülü sistem yapılarını ve gömülü sistem geliştirme/programlama/hata ayıklama tekniklerini öğretmeyi hedefler. Bir seri laboratuvar uygulamalarıyla, öğrenciler gömülü Linux sistemlerinin geliştirilmesi/programlanması/hata ayıklanması becerilerini kazanırlar.				
Ders İçeriği	Gömülü sistem anatomisi. Neden gömülü Linux? Mikroişlemci esasları. Linux esasları. RS232. Terminal Emulatorleri. Çapraz-geliştirme ortamı (Yerel/Hedef compilation). Önyükleyiciler. Ağ servislerinin kurulumu. Çekirdek yükleme (SD-kart ve NFS/TFTP) Linux çekirdek konfigürasyonu/derlenmesi ve kök system. Çerçeve belleği, dokunmatik aygıtları. Gömülü grafik, gömülü grafik ortamları, Qt/Qt Embedded, Sanal çerçeve belleği. GPIO, sysfs. Gstreamer, Gstreamer boruhatları, Gstreamer TI Plug-in. Aygıt sürücülerini yükleme/çıkarma. Web sunucu kurulumu. Kablosuz ağ kurulumu. Laboratuvar çalışmaları, bir dönem projesi.				
Ders Veren	Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÜÇGÜN				
Ders Kaynakları	KARIM YAGHMOUR, "BUILDING EMBEDDED LINUX SYSTEMS," O'REILLY				

Hafta	Konu
1	GÖMÜLÜ SİSTEM ANATOMİSİ. NEDEN LINUX? MİKROİŞLEMCI ESASLARI. LINUX ESASLARI.
2	RS232. TERMİNAL EMÜLATÖRLERİ
2	ÇAPRAZ GELİŞTİRME ORTAMI, YERLİ/HEDEF DERLEME, YAZILIM ARAÇ ZİNCİRİ, GDB, GDBSERVER, TI DVSDK.
4	BIOS VE BOOTLOADER(ÖNYÜKLEYİCİ) KARŞILAŞTIRMASI, U-BOOT.
5	AĞ SERVİSİ KURULUMU, ÇEKİRDEK YÜKLEME (SD-CARD VE NFS/TFTP).
6	LINUX ÇEKİRDEĞİNİN KONFIGÜRASYONU 7 DERLENMESİ, KÖK DOSYA SİSTEMİ.
7	WI-FI KURULUMU. AYGIT SÜRÜCÜLERİNİ YÜKLEME/ÇIKARMA AYGIT SÜRÜCÜSÜ ESASLARI.
8	GPIO, SYSFS, DOSYA SİSTEMLERİ, ÇERÇEVE BELLEĞİ, DOKUNMATİK EKRAAN AYGITLARI.
9	GÖMÜLÜ GRAFİK, PENCERE ORTAMLARI, QT/QT EMBEDDED, SANAL ÇERÇEVE BELLEK, GÖMÜLÜ GUI (GRAFİK ARA YÜZ) UYGULAMA GELİŞTİRME.
10	WEB SUNUCUSU KURULUMU.
11	SAYISAL MULTİMİDYA UYGULAMALARI. GSTREAMER/GSTREAMER BORUHATLARI, GSTREAMER TI PLUGİN.
12	PROJE SUNUMLARI
13	PROJE SUNUMLARI
14	GENEL TEKRAR

Program Çıktıları	
1	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Elektronik veya Bilgisayar alanındaki disiplinler arası bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme.
2	Elektronik veya Bilgisayar alanındaki ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilmek.
3	Elektronik veya Bilgisayar alanındaki edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri bu disiplinler arasında etkili kullanabilmek.
4	Elektronik veya Bilgisayar alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilmek ve yeni bilgiler oluşturabilmek.
5	Elektronik veya Bilgisayar alanında karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilmek.
6	Elektronik veya Bilgisayar alanında uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilmek .
7	Elektronik veya Bilgisayar alanında ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilmek.
8	Elektronik veya Bilgisayar alanı ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilmek.
9	Elektronik veya Bilgisayar alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenimini yönlendirebilme.
10	Elektronik veya Bilgisayar alanında güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, bu alanlar dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde Türkçe ve/veya İngilizce olarak aktarabilmek.
11	Elektronik veya Bilgisayar alanının gerektirdiği düzeyde mühendislik araçları ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilmek.
12	Elektronik ve Bilgisayar alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözetecek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme.
13	Elektronik veya Bilgisayar alanı ile ilgili konularda strateji ve uygulama planları geliştirebilme, elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme.
14	Kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilmek.
15	Ulusal ve uluslararası seviyede yenilikçi ve orijinal araştırma çalışmaları yürütebilme, kendi alanında araştırma ekiplerinde görev alma ve önderlik edebilme

Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10	PÇ 11	PÇ 12	PÇ 13	PÇ 14	PÇ 15
Mikroişlemci mimarileri, gömülü Linux, gömülü grafik konusunda yeterli bilgi birikimi.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qt/Qt Embedded GUI, ağ, dijital multimedya uygulamaları yazabilme becerisi.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gömülü Linux sistemlerinde hata ayıklayabilme/doğrulama/donanımda benzetim yapabilme yeteneği.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gömülü Linux sistemlerinin geliştirilmesi için gerekli olan güncel teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilme.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-