



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 Kaynakları	KARIM YAGHMOUR, "BUILDING EMBEDDED LINUX SYSTEMS," O'REILLY				

Hafta	Konu
1	GÖMÜLÜ SİSTEM ANATOMİSİ. NEDEN LINUX? MİKROİŞLEMCI ESASLARI. LINUX ESASLARI.
2	RS232. TERMINAL 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 EKRAN 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 MULTİMEDYA UYGULAMALARI. GSTREAMER/GSTREAMER BORUHATLARI, GSTREAMER TI PLUGIN.
12	PROJE SUNUMLARI
13	PROJE SUNUMLARI
14	GENEL TEKRAR

Program Çıktıları

- Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Elektronik veya Bilgisayar alanındaki disiplinler arası bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme.
- Elektronik veya Bilgisayar alanındaki ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanındaki edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri bu disiplinler arasında etkili kullanabilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanında karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümleyebilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanında uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanında ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümünü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanı ile ilgili sorunların çözülmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilmek.
- Elektronik veya Bilgisayar alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenimini yönlendirebilme.
- 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.
- Elektronik veya Bilgisayar alanının gerektirdiği düzeyde mühendislik araçları ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilmek.
- Elektronik ve Bilgisayar alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme.
- Elektronik veya Bilgisayar alanı ile ilgili konularda strateji ve uygulama planları geliştirebilme, elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme.
- Kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilmek.
- Ulusal ve uluslararası seviyede yenilikçi ve orijinal araştırma çalışmaları yürütebilme, kendi alanında araştırma ekiplerinde görev alma ve önderlik edebilmek

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.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-