

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	D+U+L Saat	Kredi	AKTS
Sensörler	EE515	Güz ve/veya Bahar	3+0+0	3	10

Ön Koşul Dersleri	Elektrik Elektronik Müh. Bütün Lisans Temel Dersleri Tavsiye Edilir
--------------------------	---

Dersin Dili	İngilizce		
Dersin Seviyesi	Yüksek Lisans ve Doktora		
Dersin Türü	Seçmeli		
Dersin Koordinatörü	Fethi Olcaytuğ		
Dersi Verenler	Fethi Olcaytuğ		
Dersin Yardımcıları			
Dersin Amacı	Teknik duyurga (sensör) türlerinin genel tanıtımı, uygulama örnekleri, geleneksel ve/veya mikrosistem kaynaklı teknolojiler yoluyla üretimleri.		
Dersin İçeriği	<p>Anahtar tanımlar ve terminoloji, duyurgaları kapsayan yaygın alana genel bir bakış, bazı tipik örneklerin ve uygulamalarının tanıtımı. Termodinamik temellerin hatırlanması, sıcaklık, ışıma, kuvvet ve basınç, eylemsizlik (inertial) sensörlerinin, manyetik ve akışkan büyüklükler sensörlerinin ayrıntılı olarak tanıtılmaları. Konum ve açı sensörleri, bazı aktörler ve kimyasal ve biyolojik sensörler ve gaz sensörleri alanlarına kısaca değinilmesi.</p> <p>Teoriye dayalı temeller, dönüşüm prensipleri, duyarlılık ve ölçme aralıkları, çapraz etkileşimler, malzemeye bağlı nitelikler, teknik gerçekleştirme, üretim teknolojileri, endüstriyel sensörlerde bağlama ve kılıflamanın pay ve önemi, işaretin kazanımı, ön işlenmesi ve elektronik arayüze sürülmesi, mikro - minyatürleştirme teknikleri, alan uygulamalarından gelen talepler konularının ele alınmaları.</p>		
Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Duyurgalarla (Sensörlerle) teknik algılama, Sensörün gereç olarak kullanımı, Bionik'ten esinlenmeler	1,2,3,4,5,6	1,2,6	A,B,D
2) Somut mühendislik uygulamaları için gerekli duyurga tipini seçebilme, uygulama ve en uygun koşullarda çalıştırabilme	1,2,3,4,5,6	1,2,6	A,B,D
3) Sensör uygulamalarında gerekli işaret iletim ve işlenmesini sağlayabilme	1,2,3,4,5,6	1,2,6	A,B,D
4) Yenilikçi duyurga tipleri ve yenilikçi dönüştürme prensiplerini geliştirebilecek duruma çıkabilme	1,2,3,4,5,6	1,2,6	A,B,D

5) Duyargaların gerçekleştirilmesi için yenilikçi teknolojilerin geliştirilmeleri yönünde yaratıcılık yetenekleri kazanma	1,2,3,4,5,6	1,2,6	A,B,D
---	-------------	-------	-------

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders (Anlatım, Tartışma, Soru-Cevap), 2: Problem Çözme, 3: Benzetim (Simülasyon), 4: Seminer, 5: Laboratuvar, 6: Dönem Araştırma Ödevi
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav, B: Kısa Sınav, C: Deney, D: Ödev, E: Proje

DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1	Sensör Uygulamalarından Seçilmiş Örneklerle Giriş	Ders Notları
2	Termodinamiğin Temel Kavramlarının ve Duyargalarla İlgili Terminolojinin Kısa Tekrarı	Ders Notları
3	Sıcaklığın Tarifleri, Termo-Elektrik Etkileşimler, Seebeck Etkileşimi, Metalik ve Yarıiletken Isıl Çiftler	Ders Notları
4	Metallerde ve Yarıiletkenlerde Peltier Etkileşimi, Seebeck ve Peltier Etkileşimlerinin Uygulamaları	Ders Notları
5	Arasınav-1; Metal Dirençli Termometreler, Yarıiletkenler Temellerinin Tekrarı	Ders Notları
6	NTC Termistörler, Yarıiletken Termometreler, Piezo-Resistif Etkileşim	Ders Notları
7	Arasınav - 2, Kuvvet Sensörleri, Metal Gerinim Ölçerler	Ders Notları
8	Yarıiletkenlerde Piezo-Resistif Etkileşim, Kristalin Malzemelerde Gerinim-Esneme İlişkisi, Yarıiletken Kuvvet Sensörleri	Ders Notları
9	Basınç Sensörleri, Uygulama Örnekleri , Mikroteknolojik Gerçekleştirme, Eylemsizlik (Inertial) Sensörlerinin Temelleri	Ders Notları
10	İvme Sensörleri, Dönme Sensörleri (Jiroskoplar)	Ders Notları
11	Manyetik Duyargalara Giriş, Magnetorezistif Etkileşim	Ders Notları
12	Magnetorezistif Sensörler, Uygulamaları, Hall Etkileşimi, Hall Sensörleri ve Uygulamaları	Ders Notları
13	Giant Magnetorezistif Etkileşim ve Uygulamaları, Akışkan Sensörlerinin Prensipleri	Ders Notları
14	Akışkan Sensörlerinin Teknik Gerçekleştirilişi, Elektro-Kimyasal Sensörler,	Ders Notları

KAYNAKLAR	
Ders Notu	Ders Notları
Diğer Kaynaklar	Kitaplar: Sze, Semiconductor Sensors, Publishing House VCH Middelhoek, Silicon Sensors, TU Delft Gardner, Microsensors, Wiley

	Göpel, Sensors Vol. 1 to n, Publishing House VCH Fraden Jacob, Handbook of Modern Sensors : Physics, Designs, and Applications, 2004 Soloman Sabrie, Sensors handbook, McGraw-Hill, New York 2010 Dergiler: Sensors and Actuators A: Physical (Elsevier)
--	--

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Dersin Web Sayfası (Coadsys)
Ödevler	Dersin Web Sayfası (Coadsys)
Sınavlar	Dersin Web Sayfası (Coadsys)

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara sınav I	1	20
Ara sınav II	1	20
Ödev	1	20
Toplam		60
Finalin Başarıya Oranı		40
Yıl içinin Başarıya Oranı		60
Toplam		100

DERS KATEGORİSİ	Alan Dersi
------------------------	------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.				X	
2	Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.					X
3	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.					X

4	Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.					X
5	Elektrik ve Elektronik Mühendisliğinde uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.					X
6	Analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.					X
7	Bir yabancı dili (İngilizce) en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurar.				X	
8	Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.					X
9	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslar arası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.					X
10	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.					X
11	Elektrik ve Elektronik Mühendisliğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkında olup, gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.					X
12	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği uygulamalarının sosyal ve çevresel boyutlarını betimler.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	10	140
Ara sınav I	1	7	7
Ara sınav II	1	7	7
Ödev	1	35	35
Final	1	15	15
Toplam İş Yüğü			246
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			9,84
Dersin AKTS Kredisi			10