

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
MİKRO ELEKTROMEKANİK SİSTEMLERİN TASARIMI VE MODELLENMESİ	ME573	1	3 + 0	3	8

Ön Koşul Dersleri	-
--------------------------	---

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Yüksek lisans
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Yrd. Doç. Dr. Nezih Topaloğlu
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	<p>Dönem sonunda, dersi başarılı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin aşağıdaki nosyonlara sahip olması amaçlanmaktadır:</p> <ul style="list-style-type: none"> MEMS modellenmesinde kullanılan yöntemleri anlamış olmak Temel ayırık model ve makromodel methodlarına aşinalık kazanmak Bir MEMS cihazının tasarım ve analizi için gereken aşamalara aşinalık kazanmak Konuyla ilgili bilimsel literature okuyup anlayacak seviyeye gelmek
Dersin İçeriği	<ul style="list-style-type: none"> MEMS'e temel bir bakış (malzemeler, mikroüretim metodları, MEMS üretim merkezleri) MEMS ayırık modelleme Elektrostatik eyleyiciler ve algılayıcılar Elastik yapıların modellenmesi Kayıplı proseslerin ayırık modellenmesi İnce film sönümlenme ve akışkanlar MEMS makromodelleri ve sonlu eleman analizi

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Temel MEMS mikroüretim yöntemleri hakkında bilgi.	1	1, 3	A, C
2) Standart bir MEMS üretim sistemi için maske tasarlar.	1, 2	1, 3	A, C
3) Ayırık model ve makromodel tekniklerini MEMS yapılarına uygular.	2, 3	1, 3	A, C
4) MEMS ile ilgili teknik literatürü yorumlar ve bilgisini bir projede gösterir.	5, 7, 8, 9, 10	3, 4	C, D, E

Öğretim Yöntemleri:	1: Ders, 3: Ödev, 4: Proje çalışması
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav, C: Ödev, D: Rapor, E: Sunum

DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1	GİRİŞ VE MEMS'E GENEL BİR BAKIŞ	YANSILAR, DERS KİTABI
2	MİKROÜRETİM TEKNİKLERİNE GİRİŞ	YANSILAR, DERS KİTABI
3	MİKROÜRETİM TEKNİKLERİNE GİRİŞ	YANSILAR, DERS KİTABI
4	STANDART MEMS ÜRETİMİ, AYRIK MODELLEME	YANSILAR, DERS KİTABI
5	ELEKTROSTATİK ALGILAMA VE EYLEME	YANSILAR, DERS KİTABI
6	ELEKTROSTATİK ALGILAMA VE EYLEME	YANSILAR, DERS KİTABI
7	ELASTİK MEMS YAPILARININ MODELLENMESİ	YANSILAR, DERS KİTABI
8	ELASTİK MEMS YAPILARININ MODELLENMESİ	YANSILAR, DERS KİTABI
9	KAYIPLI SİSTEMLER	YANSILAR, DERS KİTABI
10	MİKROAKIŞKANLAR	YANSILAR, DERS KİTABI
11	PİEZOELEKTRİK VE PİEZOREZİSTİF ETKİ	YANSILAR, DERS KİTABI
12	PİEZOELEKTRİK VE PİEZOREZİSTİF ETKİ	YANSILAR, DERS KİTABI
13	MEMS ÖRNEKLERİ	YANSILAR, DERS KİTABI
14	MEMS ÖRNEKLERİ	YANSILAR, DERS KİTABI

KAYNAKLAR	
Ders Notu	"Foundations of MEMS: International Edition", Chang Liu, 2011, Prentice Hall
Diğer Kaynaklar	<ul style="list-style-type: none">Dersin internet sitesindeki ders notları"Microsystem Design", Stephen D. Senturia, Kluwer Academic Publishers, 2003"Fundamentals of Microfabrication", M. Madou, CRC Press, 1997.

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	Ders notları
Ödevler	Ödevler, makaleler
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ödevler	3	30
Makale okuma ödevleri	5	20
Proje	1	25
Toplam		75
Finalin Başarıya Oranı		25
Yıl içinin Başarıya Oranı		75
Toplam		100

DERS KATEGORİSİ	Bölüm dersleri
------------------------	----------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		İD	1	2	3	4
1	Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır; bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.				X	
2	Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.				X	
3	Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.	X				
4	Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.				X	
5	Analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.		X			
6	Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.	X				
7	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır; gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.				X	
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurar.			X		
9	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	Mühendislik uygulamalarının sosyal ve çevresel boyutlarını betimler.	X				
11	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki	X				

	tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.								
12	Lisansüstü ağırlığa sahip bir sanayii problemini, taslak halinden başlamak suretiyle, makina mühendisliği bilgilerini kullanarak kurgular, modeller ve uygun bir çözüme ulaşır.	X							

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders süresi (Sınav haftası dahil: 14x Toplam ders süresi)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	8	112
Ödev	3	10	30
Final	1	20	20
Toplam İş Yüğü			204
Toplam İş Yüğü / 25 (s)			8.16
Dersin AKTS Kredisi			8