

ATILIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ VE TASARIMI
DOKTORA PROGRAMI
DERS TANITIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin adı	Kodu	Yarıyılı	Ders+Uygulama (saat/hafta)	Kredi	AKTS
SINIR ELEMAN YÖNTEMİ PROGRAMLAMASI	MODES 651	-	3+0	3	7.5

Ön Koşul Dersleri	Öğretim üyesinin onayı
-------------------	------------------------

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Türü	Odak; Modelleme ve Hesaplama
Dersin Koordinatörü	Besim Baranoğlu
Dersi veren(ler)	Besim Baranoğlu
Dersin Yardımcıları	Yok
Dersin Amacı	Bu dersin temel amacı öğrencileri sınır eleman yöntemi programlaması konusundaki kavramlarla tanıştırmaktır. Öğrenciler belirli mühendislik problemleri için sınır eleman formülasyonlarını nasıl geliştireceklerini ve bu elde edilen formülasyon ile verilen belirli işler için program yazmayı öğreneceklerdir.
Dersin Öğrenme Çıktıları	Öğrenciler verilen belirli bir mühendislik problem için sınır eleman yöntemi formülasyonunun nasıl elde edileceğini öğreneceklerdir. Öğrenciler verilen bir problem için sınır eleman yöntemi ile program tasarlayabilecek ve programlayabileceklerdir. Öğrenciler tekil integrallerin (Cauchy asal integralleri ve Hadamard sınırlı kısım integralleri) sayısal yöntemlerle hesaplanması konusundaki programlama detayları ile tanışacaklardır. Öğrenciler sınır eleman analiz programlarına ön ve son işlemci programlayabileceklerdir. Öğrenciler sınır değer problemlerinin sayısal olarak çözümüne yeni bir bakış açısı edineceklerdir.
Dersin İçeriği (Kısa tanımı)	Vektörler; mekanik problemleri için sınır değer denklemleri, sınır eleman formülasyonunun genel elde edilmiş yöntemi; doğrudan ve doğrudan olmayan formülasyonlar; ayrıklaştırma – elemanlar ve integral alma; birleştirme ve çözüm yöntemleri; ileri teknikler – ikili karşılık ve çoklu karşılık, parçalama ve sınır eleman-sonlu eleman ortak çözümü; sınır eleman yönteminde paralel programlama.

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Matematiksel giriş: Vektörler, sınır değer problemleri ve sayısal çözüm yöntemleri	
2	Sınır eleman formülasyonları	

3	Sınır eleman formülasyonları – doğrudan yöntem	
4	Sınır eleman formülasyonları – dolaylı yöntem	
5	Çeşitli uygulamalar: Laplace denklemi, doğrusal Poisson denklemi, doğrusal elastisite teorisi	
6	Çözüm bölgesinin ayrıklaştırılması - eleman tipleri	
7	Çözüm bölgesinin ayrıklaştırılması – elemanlar üzerinde integral alma	
8	Yaklaşık-tekil, zayıf-tekil ve yüksek dereceden tekil integraller	
9	Cauchy asal değer integrallerinin ve Hadamard sonlu parça integrallerinin sayısal olarak hesaplanması	
10	Birleştirme ve çözüm	
11	Ön ve son işlemciler	
12	Alternatif formülasyonlar: ikili karşılık, çoklu karşılık ve alan bölme teknikleri	
13	Sonlu eleman – sınır eleman ortak çözümü	
14	Sınır eleman yönteminde paralel programlama	

KAYNAKLAR

Ders Kitabı	[1] Beer, G., Programming the boundary element method , John Wiley & Sons, (2001).
Diğer kaynaklar	[2] Gao, X. W., Davies, T. G., Boundary element programming in mechanics , Cambridge University Press, (2002). [3] Brebbia C. A., Domingues, J., Boundary elements , McGraw-Hill, (1992).. [4] Wrobel, L.C., The boundary element method v.1 Applications in thermo-fluids and acoustics , John Wiley and Sons Inc., (2002) [5] Aliabadi, M.H., The boundary element method v.2 Applications in solids and structures , John Wiley and Sons Inc., (2002)

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYISI	KATKI PAYI
Arasınavlar	1	20
Küçük sınavlar	>5	5
Ödevler	5	40
Derse katılma	5	5
Laboratuvar		0
TOPLAM		70

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARININ BAŞARI NOTUNA KATKISI		70
YARIYIL SONU SINAVININ BAŞARI NOTUNA KATKISI		30
TOPLAM		100

DERS KATEGORİSİ	
Matematik ve Temel Bilimler	%35
Mühendislik	%25
Uzmanlık/Alan Dersi	%20
Mühendislik Tasarımı	%20

DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ						
No	Program Yeterlilikleri	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Matematik, fen bilgisi ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi					x
2	Deney tasarlama ve yapma ve deney sonuçlarını analiz ederek yorumlama becerisi.	x				
3	Belirlenen gereksinimlere göre bir sistem, bileşen ve işlem tasarımı becerisi.				x	
4	Disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisi.				x	
5	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.					x
6	Profesyonel ve meslek etiği sorumluluğunu kavrama.		x			
7	Etkin iletişim kurma becerisi.		x			
8	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini anlamak için gereken kapsamlı eğitim.					
9	Yaşam boyu eğitimin bir gereksinim olduğunu tanımak ve aynı zamanda bu eğitime angaje olma becerisi.	x				
10	Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olmak.		x			
11	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini ve yetenekleri kullanma becerisi.					x
12	Proje yönetimi becerileri ve uluslar arası standartları ve metodolojileri tanıma.			x		

ECTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlikler	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 15x toplam ders saati)	16	3	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	25	5	125
Ödevler	5	8	40
Arasnavlar	2	4	8

Yarıyıl Sonu Sınavı	1	4	4
Toplam İş Yüğü			225
Toplam İş Yüğü / 30			7,5
Dersin ECTS Kredisi			7.5