

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	THE FINITE ELEMENT METHOD / THE FINITE ELEMENT METHOD	
Ders Kodu / Course Code	507008142020	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı mühendislik problemlerini nümerik olarak çözmek için sonlu elemanlar formülasyonu, modellemesi ve çözüm metotlarını vermektir.	The objective of this course is to give finite element formulation, modelling and solution methods to solve engineering problems numerically.

İçeriği / Content	Giriş, gerilme ve denge, sınır şartları, şekil değiştirme- deplasman ilişkisi, gerilme-şekil değiştirme ilişkisi, sıcaklık etkisi, potansiyel enerji ve denge, Bir boyutlu problemler, sonlu eleman modellemesi, Koordinatlar ve şekil fonksiyonu, potansiyel enerji yaklaşımı, Global dirençlik matrisi ve yük vektörünün oluşturulması, K'nın özellikleri The Finite Element Equations; Treatment of Boundary Conditions, Kuadratik şekil fonksiyonları, sıcaklık etkileri, Kafes sistemleri, düzlem kafes sistemleri, üç boyutlu kafes sistemleri, Sabit şekil değiştirmeli üçgen elemanlar kullanımıyla iki boyutlu problemler, sonlu eleman modellemesi, Problem modelleme ve sınır şartları, Eksenal yüklemeye maruz eksenal simetrik cisimler, eksenal simetrik yükleme ve formülasyon, Sonlu eleman modellemesi, problem modelleme ve sınır şartları, İki boyutlu izoparametrik elemanlar ve numerik integrasyon, dört düğümlü dörtgen eleman, Numerik integrasyon, yüksek dereceden elemanlar, Üç boyutlu problemlerin gerilme analizi, sonlu eleman formülasyonu	Introduction, Stresses and Equilibrium, Boundary Conditions, Strain-Displacement Relations, stress-Strain Relations, Temperature effect, Potential Energy and Equilibrium, Finite Element Modeling, Coordinates and Shape Functions, The Potential Energy Approach, Assembly of the Global Stiffness Matrix and Load Vector, Properties of K, The Finite Element Equations; Treatment of Boundary Conditions, Quadratic Shape Functions, Temperature Effects, Trusses, Plane Trusses, Three- Dimensional Trusses, Two- Dimensional Problems Using Constant Strain Triangles, Finite Element Modeling, Constant Strain Triangles (CST), Problem Modeling and Boundary Conditions, Axisymmetric Solids Subjected to Axisymmetric Loading, Axisymmetric Formulation, Finite Element Modeling, Problem Modeling and Boundary Conditions, TwoDimensional Isoparametric Elements and Numerical Integration, The Four Node Quadrilateral, Numerical Integration, High- Order Elements, Three- Dimensional Problems in Stress Analysis, Finite Element Formulation, Stress Calculations, Mesh Preparation, Hexahedral Elements and High Order Elements, Problem Modeling.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Textbook(s): Introduction to Finite Element in Engineering, Tirupathi R. Chandrupatla, Ashok D. Belegundu	Introduction to Finite Elements in Engineering (Third Edition), Tirupathi R. Chandrupatla, Ashok D. Belegundui, Prentice Hall, 0-13-061591-9, New Jersey, 2002
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Hasan YILDIZ	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Mühendislik problemlerini tanımlayabilme	Being able to define engineering problems
2	Mühendislik problemlerini sınıflandırabilme (bir boyutlu, iki boyutlu, üç boyutlu)	Ability to classify engineering problems (one-dimensional, two-dimensional, three-dimensional)
3	Mühendislik problemini modelleyebilme	Modeling an engineering problem
4	Bir sonlu elemanlar paket programı kullanarak mühendislik problemini çözebilme	To be able to solve the engineering problem using a finite element package program.
5	Sonlu elemanlar modellemesinden çıkan sonuçları değerlendirebilme	To be able to evaluate the results of finite element modeling

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Giriş, gerilme ve denge, sınır şartları, şekil değiştirme- deplasman ilişkisi, gerilme-şekil değiştirme ilişkisi , sıcaklık etkisi, potansiyel enerji ve denge				
	Introduction, stress and equilibrium, boundary conditions, strain-displacement relationship, stress-strain relationship, temperature effect, potential energy and equilibrium				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Bir boyutlu problemler, sonlu eleman modellemesi				
	One dimensional problems, finite element modeling				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Koordinatlar ve şekil fonksiyonu, potansiyel enerji yaklaşımı				
	Coordinates and shape function, potential energy approximation				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Global dirençlik matrisi ve yük vektörünün oluşturulması, K'nın özellikleri The Finite Element Equations; Treatment of Boundary Conditions				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kuadratik şekil fonksiyonları, sıcaklık etkileri				
	Quadratic shape functions, temperature effects				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Kafes sistemleri, düzlem kafes sistemleri, üç boyutlu kafes sistemleri				
	Truss systems, plane truss systems, three dimensional truss systems				
7	Sabit şekil değiştirmeli üçgen elemanlar kullanımıyla iki boyutlu problemler, sonlu eleman modellemesi				
	Two-dimensional problems using triangular elements with constant deformation, finite element modeling				
8	Problem modelleme ve sınır şartları				
	Problem modeling and boundary conditions				
9	Ara Sınav				
	Midterm Exam				
10	Eksenel yüklemeye maruz eksenel simetrik cisimler, eksenel simetrik yükleme ve formülasyon				
	Axially symmetrical bodies subject to axial loading, axially symmetrical loading and formulation				
11	Sonlu eleman modellemesi, problem modelleme ve sınır şartları				
	Finite element modeling, problem modeling and boundary conditions				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	İki boyutlu izoparametrik elemanlar ve numerik integrasyon, dört düğümlü dörtgen eleman				
	Two dimensional isoparametric elements and numerical integration, four-node quadrilateral element				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Numerik integrasyon, yüksek dereceden elemanlar				
	Numerical integration, higher order elements				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Üç boyutlu problemlerin gerilme analizi, sonlu eleman formülasyonu				
	Stress analysis of three dimensional problems, finite element formulation				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Genel tekrar				
	General repetition				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final Exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	2	2.00	4.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	30.00	30.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Toplam / Total:	19	67.00	108.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 108.00/30.00 = 3.60 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 108.00 / 30.00 = 3.60 ~

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes																
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	
1.Mühendislik problemlerini tanımlayabilme / Being able to define engineering problems	4																
2. Mühendislik problemlerini sınıflandırabilme (bir boyutlu, iki boyutlu, üç boyutlu) / Ability to classify engineering problems (one-dimensional, two-dimensional, three-dimensional)	4																
3.Mühendislik problemini modelleyebilme / Modeling an engineering problem	4	4															
4.Bir sonlu elemanlar paket programı kullanarak mühendislik problemini çözebilme / To be able to solve the engineering problem using a finite element package program.	4	4		4													
5.Sonlu elemanlar modellemesinden çıkan sonuçları değerlendirebilme / To be able to evaluate the results of finite element modeling	4	4															

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high