

Dersin Adı: Introduction to Finite Element Methods				Course Name: Introduction to Finite Element Methods		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MAK372E	6	2,5	4	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAK 202E ve MAK 210E ve MAK 104E ve MUK210/E				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	-	-	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Sonlu Elemanlar Metodunun (SEM) temelleri, Doğrudan yaklaşım, Isı iletimi elemanı, Yay ve çubuk elemanlar, Kiriş elemanlar, Sürekli sistemlerin sonlu elemanlar formülasyonu, İki boyutlu gerilme ve gerinim elemanları, Sonlu elemanlar ve interpolasyon fonksiyonları, Doğal koordinatlarda eleman formülasyonu, Sayısal integrasyon, Ağırlıklandırılmış Artıklar Yöntemi, Uygulamalar.</p> <p>Introduction to fundamentals of Finite Element Method (FEM), Direct Approach, Heat Conduction Elements, Springs and Truss Elements, Beam Elements, FE Formulation for General Continuum, Plane Stress and Plane Strain Elements, Finite Elements and Interpolation Functions, Element Formulation in Natural Co-ordinates, Numerical Integration, Weighted Residual Methods, Applications.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Sonlu elemanlar metodunun temel prensiplerini öğretmek 2. Değişik eleman türlerinin farkını anlama ve eleman ağı tasarlama. 3. Deplasman ve kuvvet sınır koşullarını uygulama ve çözümün yakınsamasını ortaya koyabilme. 4. Sonlu elemanlar sonuçlarını anlama ve raporlama. 5. Sonlu elemanlar metodunu mühendislik problemlerinin çözümü için bir araç olarak kullanabilme. <ol style="list-style-type: none"> 1. teaching the basic theoretical principles of the Finite Element Method, 2. understand the difference between various types of elements, to design and judge a mesh, 3. impose displacement and force boundary conditions, and to demonstrate convergence, 4. be able to interpret and report FE results, 5. be able to use FE method as a tool to solve engineering problems, 				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning		<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Sonlu elemanlar metodunun temel prensipleri ve uygulamaları hakkında bilgi sahibi olurlar. II. Uygun sonlu eleman ve ağ seçebilme, yük ve sınır koşullarını uygulayabilme bilgi ve becerisi kazanırlar. III. Sonlu elemanlar metodunu kullanarak mühendislik problemlerini formüle etme ve çözme becerisi kazanırlar. IV. Sonlu elemanlar yöntemini tasarım amaçlı kullanabilmeye başlarlar. 				

Outcomes)

The students who passed the course satisfactorily can:
I. gain knowledge on fundamentals and applications of FEM,
II. be able to select appropriate finite elements and mesh, be able to apply loads and boundary conditions to the model,
III. be able to formulae and solve engineering problems using FEM.
be able to start using FEM for desing purposes.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Sonlu Elemenlar Metoduna (SEM) Giriş, Matris İşlemleri	
2	SEM de Ortak Prosedür, Ayrık Elemanlar	
3	Doğrudan Yaklaşım, Çubuk ve Kafes Elemanlar	
4	Isı iletimi Elemanı, Birleştirme İşlemi	
5	Kiriş Elemanların Doğrudan Formulasyonu	
6	Genel Sürekli Sistemlerin Formulasyonu ve Enerji Yöntemleri	
7	Sürekli Çubuk Elemanlar	
8	Düzlemzel Gerilme ve Gerinme Elemanları	
9	Eksenel Simetrik Elemanlar, Sonlu Elemanlar ve İnterpolasyon Fonksiyonları	
10	Sonlu Elemanlar ve İnterpolasyon Fonksiyonları	
11	Doğal Koordinatlarda Eleman Formulasyonu	
12	İzoparametrik Elemanlar, Sayısal İntegrasyon	
13	Ağırlıklandırılmış Artıklar Yöntemi	
14	Uygulamalar, pratikte ortaya çıkan hususlar ve ileri konular	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to FEM, Review of Matrix Operations	
2	Common Procedure in FEM, Discrete elements	
3	Direct Approach, Bar and Truss Elements	
4	Heat Conduction Element, Assembly Process	
5	Direct formulation of Beam Elements	
6	General Continuum and Energy Methods	
7	Continuous Rod Elements	
8	Plane Stress and Plane Strain Elements,	
9	Axisymmetric elements, Elements and Interpolation Functions	
10	Elements and Interpolation Functions	
11	Element Formulation in Natural Co-ordinates	
12	Isoparametric Elements, Numerical Integration	
13	Weighted Residual Methods and Energy Method	
14	Applications, practical considerations and advanced issues	

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	E. Madenci and I. Guven "The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS", Springer-Verlag, 2015.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Moaveni S. "Finite Element Analysis: Theory and Applications with ANSYS", Prentice-Hall, 2014. M. Asghar Bhatti "Fundamental Finite Element Analysis And Applications: With Mathematica And MATLAB Computations", John Wiley & Sons (Feb 2005),		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	4 Ödev seti		
	4 HW sets		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	6 hafta		
	6 weeks		
Final sınavı önşartı (Prerequisite for final exam)	- Final Sınavına girebilmek için ara sınavların ortalamasının asgari değeri en az 30/100 olmalıdır.		
	- In order to be able to take the final exam, the average of the midterm exams must be at least 30/100.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	4	30
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40