

CE512 - FINITE ELEMENT METHOD - İnşaat Mühendisliği ABD

General Info

Objectives of the Course

1.To teach the finite element procedurefor the solution of solid and structural mechanics problems
2.To teach the strong and weak forms of governing equations and formulation of the associated finite elements.
3.To teach the approximate solution of specific problems by the selection of the suitable element type, modeling process, and analysis.

Course Contents

Approximate analysis procedures. Rayleigh-Ritz and stationary principle method. Construction of approximate solutions by the finite element method. Applications to one- and two-dimensional problems in engineering. Introduction to time dependent, non-linear and three-dimensional problems.

Recommended or Required Reading

Klaus-Jürgen Bathe, "Finite Element Procedures", Prentice Hall, 1996. ,R.D. Cook, D.S. Malkus, and M.E. Plesha, "Concepts and Applications of Finite Element Analysis" John Wiley and Sons. Inc., 1989

Planned Learning Activities and Teaching Methods

Course content is going to be taught through in-classroom lectures.

Recommended Optional Programme Components

None.

Instructor's Assistants

None.

Presentation Of Course

Face-to-face in-classroom lectures.

Dersi Veren Öğretim Elemanları

Prof. Dr. İzzet Özdemir

Program Outcomes

1. Students will be able to construct the global stiffness matrix of a problem by the assembly of element stiffness matrices.
2. Students will be able to construct the weak form of a field problem based on its strong form.
3. Students will be able determine the necessary conditions for the approximate solution based on the weak form of the problem.
4. Students will be able to derive element equations for two- and three-dimensional problems based on the iso-parametric formulation.

Weekly Contents

Order	PreparationInfo	Laboratory	TeachingMethods	Theoretical	Practise
1				Introduction of The Finite Element Method (FEM)	
2				Direct Method for discrete systems	
3				Direct Method for discrete systems	
4				Strong and weak forms for one-dimensional problems	
5				Strong and weak forms for one-dimensional problems	
6				Finite element formulation for one-dimensional problems	
7				Mid-term exam	
8				Finite element method for vector field problems	
9				Finite element method for vector field problems	
10				Iso-parametric formulation for 3D solid elements	
11				Iso-parametric formulation for 3D solid elements	
12				Iso-parametric formulation for 3D solid elements	
13				Finite element formulation for beams	
14				Finite element formulation for beams	

Workload

Activities	Number	PLEASE SELECT TWO DISTINCT LANGUAGES
Vize	1	3,00
Final	1	3,00
Ödev	7	8,00
Ders Öncesi Bireysel Çalışma	13	3,00
Ders Sonrası Bireysel Çalışma	14	6,00
Derse Katılım	14	3,00

Assesments

Activities	Weight (%)
Vize	30,00
Ödev	35,00
Final	35,00

İnşaat Mühendisliği ABD / İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ(Tezli Y.Lisans) X Learning Outcome Relation

	P.O. 1	P.O. 2	P.O. 3	P.O. 4	P.O. 5	P.O. 6	P.O. 7	P.O. 8	P.O. 9	P.O. 10	P.O. 11
L.O. 1	4	4									
L.O. 2	4	4									
L.O. 3	4	4									
L.O. 4				4							

Table :

- P.O. 1 :** Matematik, fen ve inşaat mühendisliği konularında yeterli bilgiye sahip olup, bu bilgiyi karmaşık mühendislik sorunlarının çözümünde etkili bir şekilde kullanabilme becerisi.
- P.O. 2 :** Çok bileşenli karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme; bu süreçte uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulama becerisi.
- P.O. 3 :** Ekonomik, çevresel, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtlar altında ihtiyaçları karşılayacak karmaşık bir sistemi ya da süreci tasarlama becerisi.
- P.O. 4 :** İnşaat mühendisliği uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemleri çözmek için gerekli teknikleri, analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve kullanma becerisi; modern mühendislik araçlarını ve bilgi teknolojilerini karmaşık problemlerin çözümü için etkin kullanabilme becerisi.
- P.O. 5 :** İnşaat mühendisliğine özgü karmaşık problemlerin veya araştırma konularının analizi ve çözümü için deney tasarlama ve gerçekleştirme, veri toplama, veri analizi ve yorumlama becerisi.
- P.O. 6 :** İnşaat mühendislerinden kurulu ve/veya çok disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.
- P.O. 7 :** İngilizce’de sözlü ve yazılı etkin iletişim becerileri, etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerileri.
- P.O. 8 :** Yaşam boyu öğrenme, bilgiye erişebilme, alanındaki teknolojik gelişmeleri takip etme ve kendini yenileme becerisi.
- P.O. 9 :** Mesleki ve etik sorumluluk bilinci; inşaat mühendisliği uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.
- P.O. 10 :** Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi konularında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilirlik konularında bilgi.
- P.O. 11 :** Güncel sorunlar ve mesleki uygulamaların evrensel ve toplumsal bağlamda çevre, sağlık ve güvenlik üzerine etkileri konularında bilgi; mesleki faaliyetlerin hukuksal sonuçları hakkında farkındalık.
- L.O. 1 :** Öğrenciler, eleman rijitliklerinin birbirleriyle bağlama ve toplu rijitlik matrisinin oluşturulma becerisini kazanacaklardır.
- L.O. 2 :** Öğrenciler bir alan problemine ait güçlü formu baz alarak zayıf formu elde etme becerisi kazanacaklardır.
- L.O. 3 :** Öğrenciler zayıf formu baz alarak yaklaşık çözüm için gerekli şartları belirleme becerisi kazanacaklardır.
- L.O. 4 :** Öğrenciler iki ve üç boyutlu problemler için izo-parametrik formülasyonla uygun eleman denklemlerini elde etme becerisi kazanacaklardır.

	P.O. 1	P.O. 2	P.O. 3	P.O. 4	P.O. 5	P.O. 6	P.O. 7	P.O. 8	P.O. 9	P.O. 10	P.O. 11
L.O. 1	4	4									
L.O. 2	4	4									
L.O. 3	4	4									
L.O. 4				4							

Table :

- P.O. 1 :** Matematik, fen ve inşaat mühendisliği konularında yeterli bilgiye sahip olup, bu bilgiyi karmaşık mühendislik sorunlarının çözümünde etkili bir şekilde kullanabilme becerisi.
- P.O. 2 :** Çok bileşenli karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme; bu süreçte uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulama becerisi.
- P.O. 3 :** Ekonomik, çevresel, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtlar altında ihtiyaçları karşılayacak karmaşık bir sistemi ya da süreci tasarlama becerisi.
- P.O. 4 :** İnşaat mühendisliği uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemleri çözmek için gerekli teknikleri, analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve kullanma becerisi; modern mühendislik araçlarını ve bilgi teknolojilerini karmaşık problemlerin çözümü için etkin kullanabilme becerisi.
- P.O. 5 :** İnşaat mühendisliğine özgü karmaşık problemlerin veya araştırma konularının analizi ve çözümü için deney tasarlama ve gerçekleştirme, veri toplama, veri analizi ve yorumlama becerisi.
- P.O. 6 :** İnşaat mühendislerinden kurulu ve/veya çok disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.
- P.O. 7 :** İngilizce'de sözlü ve yazılı etkin iletişim becerileri, etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerileri.
- P.O. 8 :** Yaşam boyu öğrenme, bilgiye erişebilme, alanındaki teknolojik gelişmeleri takip etme ve kendini yenileme becerisi.
- P.O. 9 :** Mesleki ve etik sorumluluk bilinci; inşaat mühendisliği uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.
- P.O. 10 :** Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi konularında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilirlik konularında bilgi.
- P.O. 11 :** Güncel sorunlar ve mesleki uygulamaların evrensel ve toplumsal bağlamda çevre, sağlık ve güvenlik üzerine etkileri konularında bilgi; mesleki faaliyetlerin hukuksal sonuçları hakkında farkındalık.
- L.O. 1 :** Öğrenciler, eleman rijitliklerinin birbirleriyle bağlama ve toplu rijitlik matrisinin oluşturulma becerisini kazanacaklardır.
- L.O. 2 :** Öğrenciler bir alan problemine ait güçlü formu baz alarak zayıf formu elde etme becerisi kazanacaklardır.
- L.O. 3 :** Öğrenciler zayıf formu baz alarak yaklaşık çözüm için gerekli şartları belirleme becerisi kazanacaklardır.
- L.O. 4 :** Öğrenciler iki ve üç boyutlu problemler için izo-parametrik formülasyonla uygun eleman denklemlerini elde etme becerisi kazanacaklardır.