

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Yapı Sistemlerinde Enerji Metodları		Energy Methods in Structural Systems				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
INS 455 INS 455E	6	2.5	4	2	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)	İnşaat Mühendisliği (Civil Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçimlik (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe / İngilizce (Turkish) / (English)			
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	(MUK 201 MIN DD veya MUK 201E MIN DD veya MUK 203 MIN DD veya MUK 203E MIN DD) ve (MUK 202 MIN DD veya MUK 202E MIN DD veya MUK 204 MIN DD veya MUK 204E MIN DD)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
			100			
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Giriş, işin tanımı ve hesabı. Şekil değiştirme enerjisi. Vücut iş ilkesi. Toplam potansiyel ve tamamlayıcı enerji ilkeleri. Toplam potansiyel enerji ile aksel eleman çözümü, kafes sistemler, kafes sistemlerin çözümünde bilgisayar programlama alt yapısının oluşturulması, özel durumlar (eğik mesnet, elastik mesnet, sıcaklık etkisi, montaj hatası). Eşdeğer potansiyel enerji ile eğilme elemanı, hiperstatik problemler. Çerçeve sistemlerin çözümü, çerçeve sistemler için bilgisayar programlama alt yapısının oluşturulması. Yapı sistemlerinin dinamik analizi.</p> <p>Introduction, definition of work. Strain energy. Virtual work principle. Principles of total potential and complementary energy. The solution of axial elements by using total potential energy. Truss systems, introduction to computer programming of truss system. Special cases such as inclined support, elastic support, temperature effect, assembly error. The solution of bending elements by using equivalent potential energy, hyperstatic problems. The solution of frame elements by using equivalent potential energy, introduction to computer programming of frames. Dynamic analysis.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Enerji metodlarını kullanarak mühendislik yapılarının analizinin yapmak. 2. Statik, dinamik ve termal yükler etkisindeki yapılar için bilgisayar programlamanın alt yapısını oluşturmak.</p> <p>1. The analysis of structures by using energy principles 2. The computer programming to obtain solution of structures under thermal, static and dynamic mechanical forces.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none">1. İşin tanımı, vücut iş ilkesi2. Toplam ve eşdeğer potansiyel enerji3. Matris işlemleri, rijitlik, elemanların birleştirilmesi, dönüşüm matrisi4. Aksel, eğilme, çerçeve elemanlarının statik analizi5. Kafes, çerçeve elemanlar için uygulamalar6. Dinamik analiz <p>Students completing this course will be able to</p> <ol style="list-style-type: none">1. Definition of work, virtual work theorem2. Total and equivalent potential energy3. Matrix algebra, stiffness, assemblage of the elements, transformation of elements4. Static analysis for axial, bending, frame elements5. Applications for truss, frame elements6. Dynamic analysis					

Ders Kitabı (Textbook)	Aköz, A.Y., Enerji Yöntemleri ve Yapı Sistemleri, Birsen Yayınevi, 2005.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	2. Aköz, A.Y., Yapı Statiği, Çağlayan Kitabevi, 2007. 3. Omurtag M.H., Çubuk Sonlu Elemanlar, Birsen Yayınevi, 2012. 4. Omurtag M.H. ve Eratli N., Çözümlü Çubuk Sonlu Eleman Problemleri, Birsen Yayınevi, 2012. 5. Mcguire, W., Gallanger, R.H. Ve Ziemian, R.D., Matrix Structural Analysis, John&Wiley, 2000. 6. Tauchert, T.R., Energy Principles In Structural Mechanics, Mcgraw Hill, 1974. 7. Tezcan, S., Çubuk Sistemlerin Elektronik Hesap Makinesinde Çözümü, Ari Kitabevi, 1970.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere 2 adet ödev ve 2 adet proje ödevi verilecek 2 homework and 2 project homework will be given		
Laboratuar uygulamaları (laboratory work)	Yok None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Evet Yes		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Yok None		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homeworks)	2	5
	Projeler (Projects)	1	20
	Dönem Ödevi (Term Paper)	1	35
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, işin tanımı ve hesabı, şekil değiştirme enerjisi	1
2	Virtüel iş ilkesi	1
3	Toplam potansiyel ve tamamlayıcı enerji ilkesi	1-2
4	Toplam potansiyel enerji ile eksenel eleman çözümü	1-3-4
5	Eşdeğer potansiyel enerji ile eğilme eleman çözümü	1-3-4
6	Kafes sistemlerin rijitlik matrisinin elde edilmesi	1-3-4
7	Kafes sistemlerin çözümünde bilgisayar programlama alt yapısının oluşturulması	5
8	Özel durumlar (Eğik mesnet, elastic mesnet, sıcaklık etkisi, montaj hatası)	3-4-5
9	Özel durumlar (Eğik mesnet, elastic mesnet, sıcaklık etkisi, montaj hatası)	3-4-5
10	Eşdeğer potansiyel enerjinin çerçeve sistemlere uygulanması	3-4-5
11	Eleman matrisi, elemanların birleştirilmesi, dönüşüm matrisi	3-4-5
12	Çerçeve sistemler için bilgisayar programlama alt yapısının oluşturulması	5
13	Yapı sistemlerinin dinamik analizi	6
14	Yapı sistemlerinin dinamik analizi	6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, definition of work, strain energy	1
2	Virtual work principle	1
3	Total potential energy and complementary energy principle	1-2
4	The solution of axial elements by using total potential energy	1-3-4
5	The solution of bending elements by using equivalent potential energy	1-3-4
6	Stiffness matrix for truss system	1-3-4
7	Introduction to the computer programming of truss system	5
8	Special cases such as inclined support, elastic support, temperature effect, assembly error	3-4-5
9	Special cases such as inclined support, elastic support, temperature effect, assembly error	3-4-5
10	The solution of frame elements by using equivalent potential energy	3-4-5
11	Stiffness matrix, assembly of elements, transformation matrix	3-4-5
12	Introduction to the computer programming of frames	5
13	Dynamic analysis	6
14	Dynamic analysis	6

Dersin İnşaat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme becerisi.			X
b	Deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.			
c	Bir sistemi, ürünü veya süreci ekonomik, çevre, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, yapılabirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.			
d	Farklı disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.			
e	Mühendislik problemini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi			X
f	Mesleki ve etik sorumluluklara sahip olma bilinci.			
g	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi.		X	
h	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini kavramak için geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma özelliği.			
i	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bunu yapabilme becerisi.		X	
j	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma özelliği.		X	
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, çağdaş mühendislik ve hesaplama donanımlarını kullanabilme becerisi.			X

1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı

Relationship between the Course and the Civil Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering			X
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
c	An ability to design a system , component or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability			
d	An ability to function on multidisciplinary teams			
e	An ability to identify, formulate and solve engineering problems			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability to communicate effectively		X	
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context			
i	A recognition of the need for and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues		X	
k	An ability to use the techniques, skills and modern engineering tools necessary for engineering practice			X

1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u>	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
--	----------------------------	--------------------------------