

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Elastik Olmayan Malzemelerin Mekaniği				Mechanics of Inelastic Material		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 315E	5	3	4	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	İnşaat Mühendisliği (Civil Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok (None)					
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)	
		50		50		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Elastik ötesi davranış gösteren malzemelerin mekaniğinin ele alındığı bu derste, elastik davranışı esas alan mukavemet dersinin paralelidir. Elastik olmayan malzemeden oluşan kesitlerin normal kuvvet, eğilme momenti ve burulma altındaki davranışları ele alınmakta ve plastik malzeme davranışına ağırlık verilmektedir. Konuların çelik ve betonarme yapılarıdaki uygulamalarına da yer verilmiştir.</p> <p>This course where inelastic material behavior is presented bases on strength of materials course where elastic behavior is investigated. Behavior of sections of in elastic material subjected to normal force, bending moment and torsion are discussed. Plastic behavior is specially emphasized. Furthermore, implementations of the subject on steel and concrete structures are presented.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>Elastik ötesi davranışa sahip malzemeden olan kesit ve yapı elemanlarının davranışı ve bu davranışın yapı elemanlarının tasarımındaki uygulaması tanıtılmıştır.</p> <p>Behavior of cross-sections and structural elements of inelastic material is introduced and their application on structural design is presented.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none">1. Elastik ve elastik olmayan malzemelerin davranışının karşılaştırmalı öğrenilmesi,2. Elastik olmayan kesitlerin davranışının belirlenmesi,3. Elastik olmayan yapısal elemanların davranışının belirlenmesi. <p>Students completing this course will be able to</p> <ol style="list-style-type: none">1. Study of elastic and non-elastic behavior of the materials study,2. Study inelastic behavior of sections,3. Study inelastic behavior of structural elements.					

Ders Kitabı (Textbook)	M. Jirasek, Z.P. Bazant; Inelastic analysis of structures, John Wiley & Sons, New York 2001.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	J. Chakrabarty; Theory of plasticity, McGraw-Hill, New York 1987. P.G. Hodge, (çeviri: E: Şuhubi, V. Cinemre) Yapıların plastik analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi W. Prager, P.G. Hodge; Theory of perfectly plastic structures, Wiley & Sons, New York 1951. Z. Celep; Betonarmede taşıyıcı sistemlerde doğrusal olmayan davranış ve çözümleme; Beta Yayıncılık, 2008.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile iki haftalık ödevler verilecektir. All homework problems are to be handed in two weeks times after they are assigned		
Laboratuar uygulamaları (laboratory work)	Yok None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrencilerin verilen ödevleri Excel, Matlab, Mathematica gibi bilgisayar programları kullanarak hazırlamaları özendirilecektir. Students are encouraged to prepare their homeworks by using computer packages like Excel, Matlab, Mathematica etc.		
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)	2	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10
	Ödevler (Homeworks)	4	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Bir, iki ve üç boyutlu ortamda gerilme kavramı, gerilme durumunun sabitleri	1
2	Bir, iki ve üç boyutlu ortamda şekil değiştirme kavramı	1
3	Elastik malzeme davranışı, elastik olmayan malzeme davranışı	1
4	Tek eksenli gerilme-şekil değiştirme, plastik malzeme davranışı, akma şart	1
5	Gerilme durumunun sabitleri ve akma şartları, ideal-elasto-plastik malzeme, pekleşen elasto-plastik malzeme	1
6	Dikdörtgen ve üçgen kesitte basit eğilme ve daire ve halka kesitte basit burulma, dikdörtgen kesitte eğilme ve normal kuvvet, dikdörtgen kesitte eğilme ve kesme kuvveti, düzgün yayılı yüklü ve tekil yüklü basit ve 1 konsol kiriş	1
7	Tresca, von Mises, Rankine, Mohr-Coulomb ve Drucker-Prager akma şartları	2
8	Plastik potansiyel, isotropik ve kinematik pekleşme	2
9	Plastik mafsallık, limit yük ve limit yük teoremleri	3
10	Basit eğilme etkisi altındaki betonarme kesit, eğilme momenti-eğrilik bağıntısı, kesitte sünelik, akma 3 durumu, plastik şekil değiştirmeler	3
11	Basit eğilme etkisi altındaki çelik eğilme eğrilik bağıntısı, kesitte, elemanda ve taşıyıcı sistemde sünelik, 3 akma durumu, plastik şekil değiştirmeler	3
12	Deprem Yönetmeliği'nde doğrusal olmayan davranış, kesit, eleman ve taşıyıcı sistem hasar sınır ve bölgeleri	3,4
13	Elastik Euler burkulması, elastik olmayan burkulması	3,4
14	Hasar mekaniği	3,4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Stress state, stress invariants in one, two and three dimensions	1
2	Strain state, strain invariants in one, two and three dimensions	1
3	Elastic material behavior, inelastic material behavior	1
4	One dimensional stress-strain behavior, plastic material behavior, yield condition	1
5	Stress invariants and yield conditions, ideal-elasto-plastic material, elasto-plastic material with strain hardening	1
6	Rectangular and triangular sections subjected to simple bending, circular section subjected simple torsion, rectangular section subjected to bending and normal force, rectangular section subjected to 1 bending and shear force, simple and cantilever beam subjected to uniformly distributed and concentrated force	1
7	Tresca, von Mises, Rankine, Mohr-Coulomb and Drucker-Prager yield conditions	2
8	Plastic potential, isotropic and kinematic hardening	2
9	Plastic hinge, limit load, theorems for limit load	3
10	Reinforced concrete section subjected to bending, bending moment-curvature relation, ductility for a 3 section, for a member and for s structural system, yielding curve, plastic strains	3
11	Steel section subjected to bending, bending moment-curvature relation, ductility for a section, for a 3 member and for s structural system, yielding curve, plastic strains	3
12	Nonlinear behavior, damage limit and zones for a cross section and structural system in the Seismic 3,4 Code	3,4
13	Elastic Euler buckling, in elastic buckling	3,4
14	Damage mechanics	3,4

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.			
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.			
j	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma özelliği.			
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, çağdaş mühendislik ve hesaplama donanımlarını kullanabilme becerisi.			

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			
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			
j	A knowledge of contemporary issues			
k	An ability to use the techniques, skills and modern engineering tools necessary for engineering practice			

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>
--	----------------------------	--------------------------------