

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
MALZEMELERİN STATİK ve DİNAMİK MUKAVEMETİ				Static and Dynamic Strength of Materials		
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)
MET 244 MET 244E	4	3	3,5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği (Metallurgical and Materials Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		ZORUNLU (COMPULSORY)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)						
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)	
		%20	% 40	% 40	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Statikğin temel tanımları, skaler ve vektörel büyüklükler, moment kavramı, bileşke kuvvetler, girişlere etki eden kuvvetler, tekil ve yayılı yükler. Kesme kuvveti ve moment diyagramları. Mukavemetin temel tanım ve prensipleri. Gerilme ve birim şekil değişimi kavramı. Normal ve kayma gerilmeleri. Elastik sabitler, elastik ve plastik deformasyon, hasar kriterleri, emniyet katsayısı, asal gerilme ve asal birim şekil değişimi. Düzlem birim şekil değişimi ve düzlem gerilme kavramı. Gerilme ve birim şekil değişimi için Mohr dairesi. Birleşik gerilmeler. Eylemsizlik momenti, Burma ve Eğme, Basıncı kaplar ve kolonlara etki eden gerilmeler, Birim şekil değişimi kontrollü ve gerilme kontrollü yorulma ömrü kavramı. Statik ve dinamik kırılma tokluğu, Yorulma çatlak ilerleme hızı, Hasar toleransı</p> <p>Basic definitions and principles of statics, scalar and vector quantities, moment concept, resultant forces, forces acting on beams and frames, single and distributed forces. Shear force and moment diagrams. Basic definitions and principles on strength of materials. Stress and strain concept. Normal and Shear stress. Elastic constants, elastic and plastic deformation, failure criteria, safety factor for design, principal stress and strain. Plane stress and plane stress concept. Mohr circle for stress and strain. Combined stresses. Moment of inertia, Torsion, Bending. Stresses acting on pressure vessels and columns, Strain-Based and Stress based fatigue strength. Fatigue crack growth, Static and dynamic fracture toughness, Damage tolerance</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none">1. Kuvvet, moment ve denge kavramlarının öğretilmesi,2. Eğilme ve burulmada moment, gerilme ve birim şekil değişimi ilişkisinin öğretilmesi,3. Gerilme, birim şekil değişimi ve birim şekil değişim enerjisinin tanımlanması,4. Basıncı kaplar ve kolonlara etki eden gerilmelerin tanımlanması, Dinamik koşullarda hasar mekanizmalarının tanımlanması, <ol style="list-style-type: none">1. To define force, moment and equilibrium concepts,2. To teach relationships between moment-stress and strain in torsion and bending,3. To define stress, strain and strain energy concepts,4. To define the stress acting on pressure vessels and columns, To define failure mechanisms in dynamic conditions,				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konularda beceriler kazanır:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Kuvvet, moment ve denge kavramlarının anlaşılması,II. Dengedeki bir cisme etki eden kuvvetlerin hesaplanması,III. Kesme kuvveti ve moment diyagramlarının çizimi ve yorumlanması,IV. Malzemelerin mukavemetinin temel tanımlarının anlaşılması,V. Çeşitli yüklem koşullarında gerilme ve birim şekil değişimi için Mohr dairesini çizimi ve yorumlanması,VI. Dış kuvvetlere karşı dirençte eylemsizlik momenti kavramının öneminin anlaşılması,VII. Basıncı kaplar ve kolonlara etki eden gerilmelerin hesaplanması,VIII. Yorulma ömrü, kırılma tokluğu ve yorulma çatlak ilerleme hızı kavramlarının anlaşılmasıIX. Hasar toleransı kavramının anlaşılması				

- Students who pass the course will be able to:
- I. Understand the definitions of force, moment, stress and equilibrium,
 - II. Calculate the load or stress acting on a system to maintain the equilibrium.
 - III. Draw and interpret shear force and moment diagrams,
 - IV. Understand basic definitions of strength of materials,
 - V. Draw and interpret Mohr circle of stress and strain for various loading conditions,
 - VI. To understand the importance of moment of inertia for materials in resisting of external forces
 - VII. To calculate and interpret the stresses on pressure vessels and columns
 - VIII. To understand fatigue life, fracture toughness and fatigue crack growth concept,
 - IX. To understand damage tolerance concept

Ders Kitabı (Textbook)	- V.D. da Silva, Mechanics and Strength of Materials, Springer, 2006.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. - F. P. Beer, E.R. Johnston, Jr. "Mechanics of Materials, McGraw Hill, 1992, 2. A.Y. Aköz, N. Eratlı, Statik-Mukavemet, Beta, 2000. 3. R.L. Mott, Statics and Strength of Materials, Prentice – Hall, 2010. A. Liu, "Mechanics and Mechanisms of Fracture, An Introduction", ASM International, 2005.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	- Öğrencilere ders konularıyla ilgili 5 ödev verilecektir. Ödev konuları sınav soruları için kullanılabilir. - Students will be given 5 homeworks on the course subjects Homework subjects may be used as a source for exams.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Statiğin temel tanımları, skaler ve vektörel büyüklükler, kuvvet ve moment kavramı	I
2	Statik denge ve serbest cisim diyagramı	I, II
3	Bileşke kuvvetler ve moment hesabı	I, II
4	Kirişlere etki eden kuvvetler, tekil ve yayılı yükler	I, II, III
5	Mukavemetin temel prensiplerinin tanımı, normal ve kayma gerilmeleri	IV
6	Elastik sabitler, elastik ve plastik deformasyon, emniyet katsayısı	IV
7	Gerilme ve birim şekil değişimi için Mohr dairesi	V
8	Burulma	VI
9	Eğme	VI
10	Birleşik gerilmeler	VI
11	Basınçlı kap ve kolonlara etki eden gerilmeler	VII
12	Gerilme ve birim şekil değişimi kontrollü yorulma ömrü	VIII
13	Kırılma tokluğu ve yorulma çatlak ilerleme hızı	VIII
14	Hasar Tolerans yaklaşımı	IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Definition of basic principles of statics, force, moment and equilibrium concept	I
2	Static equilibrium and Free body diagram	I, II
3	Resultant forces and moment	I, II
4	Forces acting on beams, single and distributed forces	I, II, III
5	Definition of basic principles of strength, normal and shear stresses	IV
6	Elastic constants, elastic and plastic deformation, safety factor	IV
7	Mohr circle and stress and strain	V
8	Torsion	VI
9	Bending	VI
10	Combined stresses	VI
11	Stress acting on pressure vessels and columns	VII
12	Stress based and strain based Fatigue life	VIII
13	Fracture toughness and fatigue crack growth	VIII
14	Damage Tolerance	IX

Dersin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Ability to apply the knowledge of mathematics, science and engineering principles to solve problems in metallurgical and materials engineering (ABET:a)			X
b	Ability to characterize materials using standard and/or self designed experimental methods and to evaluate the results (ABET:b)	X		
c	Ability to design a system or a process, taking into consideration of the desired specifications, quality, ethics and environment. (ABET:c)		X	
d	Ability to communicate both orally and in the written form and to take part in, and provide leadership of the teams in the elucidation of engineering problems; (ABET:d, g)		X	
e	Ability to define, formulate and solve engineering problems in the development, production, processing, protection and usage of engineering materials. (ABET:e)			X
f	An understanding of professional and ethical responsibilities(ABET:f)	X		
g	An understanding of current/contemporary issues and impact of engineering solutions in broad cultural, national and global levels;. (ABET:h, j)	X		
h	A comprehension of the nature of engineering progress closely linked with the development of new materials and production processes. An ability to engage in life-long learning and a recognition of its necessity (ABET:i)		X	
i	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirilmesi, üretimi, prosesi ve korunmasında kullanma becerisi (ABET:k)		X	
j				
k				

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Metallurgical And Materials Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Ability to apply the knowledge of mathematics, science and engineering principles to solve problems in metallurgical and materials engineering (ABET:a)			X
b	Ability to characterize materials using standard and/or self designed experimental methods and to evaluate the results (ABET:b)	X		
c	Ability to design a system or a process, taking into consideration of the desired specifications, quality, ethics and environment. (ABET:c)		X	
d	Ability to communicate both orally and in the written form and to take part in, and provide leadership of the teams in the elucidation of engineering problems; (ABET:d, g)		X	
e	Ability to define, formulate and solve engineering problems in the development, production, processing, protection and usage of engineering materials. (ABET:e)			X
f	An understanding of professional and ethical responsibilities(ABET:f)	X		
g	An understanding of current/contemporary issues and impact of engineering solutions in broad cultural, national and global levels;. (ABET:h, j)	X		
h	A comprehension of the nature of engineering progress closely linked with the development of new materials and production processes. An ability to engage in life-long learning and a recognition of its necessity (ABET:i)		X	
i	Ability to use essential tools and techniques of modern engineering in the development, production, processing, protecting of the existing and new engineering materials. (ABET:k)		X	
j				
k				

1: Little, 2. Partial, 3. Full

Düzenleyen (Prepared by)

Tarih (Date)

İmza (Signature)