

<b>Dersin Adı:</b> Mukavemet II				<b>Course Name:</b> Strength of Materials II		
Kod (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MUK 202	4	4	6	3	2	-
<b>Bölüm/Program (Department/Program)</b>	İnşaat Mühendisliği (Civil Engineering)					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Zorunlu (Compulsory)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	Türkçe (Turkish)		
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	MUK 201/201E min DD veya MUK 203/203E min DD veya MUK 205/205E min DD					
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>		
	-	100	-	-		
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>	Plastisite, kırılma hipotezleri, kesmeli eğilme, elastik eğri, dış merkezli normal kuvvet, bileşik mukavemet halleri, enerji yöntemleri, elastik stabilite Plasticity, theories of failure, bending with shear, elastic curve, eccentric axial loading, combined loading cases, energy principles, elastic stability					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temel plastik analiz bilgisini vermek, kırılma hipotezlerini tanıtmak.</li> <li>2. Kesmeli eğilme halini öğretmek</li> <li>3. Elastik eğriyi belirleme yöntemleri ile çubuklarda yerdeğiştirme ve şekildeğiştirme kavramlarını öğretmek.</li> <li>4. Birleşik mukavemet hallerinde çubuk tasarımı yapma yeteneğini kazandırmak.</li> <li>5. Enerji yöntemlerini kavrayıp uygulama becerisini kazanmak.</li> <li>6. Stabilite kavramını öğretmek çubuk sistemlerine uygulama becerisini kazandırmak</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Give basic information on plastic analysis, introduce fracture hypotheses</li> <li>2. Teach the subject bending with shear</li> <li>3. Teach the concepts of deflection and deformation of beams and shafts</li> <li>4. Let students gain the ability to design beams in combined strength cases</li> <li>5. Let students comprehend energy methods and apply them to structural analysis</li> <li>6. Teach the principle of stability and how to apply it to one dimensional systems.</li> </ol>					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plastik Davranış</li> <li>2. Kesmeli eğilme</li> <li>3. Elastik eğri</li> <li>4. Dış merkezli normal kuvvet</li> <li>5. Bileşik mukavemet halleri</li> <li>6. Enerji yöntemleri</li> <li>7. Elastik stabilite</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plastic behavior</li> <li>2. Bending with shear</li> <li>3. Elastic curve</li> <li>4. Eccentric normal load</li> <li>5. Combined loading cases</li> <li>6. Energy principles</li> <li>7. Elastic stability</li> </ol>					

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Eksenel normal kuvvet, burulma ve eğilme hallerinde plastik davranış, artık gerilmeler	1
2	Kırılma varsayımları. En büyük normal gerilme, maksimum kayma gerilmesi (Tresca), biçim değiştirme enerjisi varsayımları. Kesmeli eğilmeye giriş, simetrik kesitlerde gerilme hesabı	5-2
3	Kesmeli eğilmede asal gerilmeler, şekil değiştirme hesabı, birleşik kirişler	2
4	Kayma merkezi, açık tüp kesitlerde gerilme ve kayma merkezi hesabı, uygulamalar. Kapalı tüplerde kayma merkezi hesabı.	2
5	Elastik eğri, tanım ve idealleştirme, integrasyon yöntemi. Tekil fonksiyonlarla çözüm. Başlangıç değerleri yöntemi	3
6	Elastik eğride mohr ve süperpozisyon yöntemleri	3
7	Kesme kuvvetinin elastik eğriye etkisi, elastik eğride genel hal, uygulamalar. Normal kuvvet ve eğilme hali, dış eksenli normal kuvvet hali	3-4
8	Çekirdek bölgesinin hesabı. Çekmeye çalışmayan malzeme hali, ikinci mertebe teorisi	4
9	Burulmalı eğilme. Burulmalı uzama.	5
10	Enerji teoremleri, iç ve dış kuvvetlerin işi, virtüel iş, karşılık teoremi, virtüel iş teoremi, virtüel iş denklemi	6
11	Castigliano teoremleri, uygulamalar. Minimum iş ilkesi.	6
12	Hiperstatik problemlerin çözümü. Yaklaşık çözüm yöntemleri.	6
13	Burkulma. Euler halleri. Elastik bölge dışında burkulma. Boyutlandırma problemleri	7
14	Omega çarpanı yöntemi. Burkulmada enerji yöntemi.	7

## COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	Plasticity in normal load, torsion and bending. Residual stresses.	1
2	Theories of failure. Maximum normal stress, maximum shear stress (Tresca), deformation energy based principles. Bending with shear. Stress calculation in symmetric cross sections. Practices	5-2
3	Principal stresses in bending with shear. Strain. Combined beams. Practices	2
4	Shear center. Shear stress and shear center analysis in open and closed tube cross sections.	2
5	Elastic curve. Definition and idealizations. Integration method. Practices. Solution with singular functions. Initial values method. Practices	3
6	Mohr method and superposition method	3
7	Effect of shear force to elastic curve. General case in elastic curve. Practices. Normal force Bending moment. Eccentric normal force.	3-4
8	Core. Tensionless material. Second order theory.	4
9	Bending with torsion. Torsion with extension.	5
10	Energy theorems. Work of internal and external loads. Virtual work. Virtual work theorem. Virtual work equation.	6
11	Castigliano theorems. Principles of minimum work.	6
12	Solution of hyperstatic problems. Approximate methods.	6
13	Buckling. Introduction. Euler cases. Elasto – plastic buckling.	7
14	Omega Method. Energy Methods in Buckling.	7

### Dersin İnşaat Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.	X		
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

### Relationship of the Course to Civil Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.	X		
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Department approval)</u>
---------------------	--

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

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	1. M.H. Omurtag, 2018, Mukavemet Cilt 2, Birsen, 4. Baskı 2. M. Bakioğlu, 2009, Mukavemet Cilt 2, Beta 3. M. İnan, 2015, Cisimlerin Mukavemeti, İTÜ Vakfı, 10. Baskı 4. Hibbeler, 2018, Mechanics of Materials, Prentice Hall, 10 <sup>th</sup> Ed.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	1. M.H. Omurtag, 2018, Mukavemet Cilt 2 Çözümlü Problemler, Birsen, 4. Baskı 2. M. Bakioğlu, 2009, Mukavemet Cilt 2 Problem Kitabı, Beta 3. M. İnan, 2015, Cisimlerin Mukavemeti, İTÜ Vakfı, 10. Baskı 4. J.M. Gere, B.J. Goodno, 2018, Mechanics of Materials, Stamford, Conn.: Cengage Learning, 9 <sup>th</sup> Ed. 5. F. Beer, J.E. Johnston, D.J. Russell, D. Mazurek, 2011, Mechanics of Materials, New York: McGraw-Hill, 6 <sup>th</sup> Ed. 6. T.A. Philpot, 2018, Mechanics of Materials, NJ: John Wiley, 4 <sup>th</sup> Ed. 7. E.P. Popov, 1998, Engineering Mechanics of Solids, Prentice Hall, 2 <sup>nd</sup> Ed. 8. İ. Kayan, 1987, Cisimlerin Mukavemeti, İstanbul Teknik Üniversitesi 9. T. Özbek, 1999, Mukavemet, Birsen		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	3 Ödev 3 Homeworks		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	Yok None		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	Yok None		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	Yok None		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>		
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>		