



İTÜ  
DERS KATALOG FORMU (COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Sürekli Ortamlar Mekaniği II				Continuum Mechanics II		
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)
MUH312E	6	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Matematik Bölümü/ Matematik Mühendisliği Department of Mathematics/ Mathematics Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	İngilizce(English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MUH311E MIN DD / MUH311E 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)		
	%50	%50	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Objektif vektörler ve tansörler, gerilme akısı, Bünye teorisi, bünye aksiyomları, termodinamik kısıtlar, anizotropi, izotropi, invariant tansör fonksiyonları. Özel bünye denklemleri, elastik ve termoelastik katılar, termoviskoz akışkanlar, viskoelastisite. Lineerleştirilmiş çeşitli teorilerde örnekler.</p> <p>Objective vectors and tensors, stress flux. Constitutive theory, constitutive axioms, thermodynamical constraints, anisotropy, isotropy, invariant tensor functions. Special constitutive equations, elastic and thermoelastic solids. thermoviscous fluids, viscoelasticity. Examples from various linearized theories.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"><li>Sürekli ortamın termodinamiğinin temel denklemlerini elde etmek.</li><li>Bünye denklemini tanıtmak ve bünye teorisinin aksiyomlarını vermek.</li><li>Bünye aksiyomlarını uygulayarak, elastik, termoelastik, viskoelastik malzemeler viskoz akışkanların bünye denklemlerinin elde edilmesini ve lineerleştirmelerini öğretmek ve değişik uygulamalarını yapmaktır.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>To obtain fundamental equation of thermodynamics of continuous media</li><li>To provide constitutive equations of elastic, thermo elastic, viscoelastic solids and viscous fluid.</li><li>To obtain the linear isotropic constitutive equations and apply to various problems</li></ol>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi tamamlayan öğrenci</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Termodinamiğin ilkelerini uygulayabilme</li><li>Bünye denklemini kavramını ve bünye aksiyomlarını anlama</li><li>Bünye aksiyomlarını kullanarak elastik, termoelastik, viskoelastik ve viskoz akışkanların bünye denklemlerini elde etme</li><li>Lineer bünye denklemlerini elde edebilme ve bu denklemleri çeşitli problemlere uygulayabilme</li></ol> <p>After taking this course the student should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Apply principles of thermodynamics of continua.</li><li>Understand the notion of constitutive equations and the axioms of constitutive theory.</li><li>Obtain constitutive equations of elastic, thermoelastic, viscoelastic and viscous fluid by constitutive axioms</li><li>Obtain the linear constitutive equations and apply these equations to various problems.</li></ol>					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Şuhubi E. S., Sürekli Ortamlar Mekaniği (Giriş), İTÜ Rektörlüğü, 1993.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	Eringen A. C., Mechanics of Continua, Krieger Publishing Company, 1980. Reddy J. N., Principles of Continuum Mechanics, Cambridge Univ., 2010. Gonzalez O. and Stuart A. M., A first course in Continuum Mechanics, Cambridge Univ, 2008. Lai M., Krempl E., Ruben D., Introduction to Continuum Mechanics, Elsevier, 2010.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Öğrenciler verilen ödevleri süresi içinde teslim etmekten sorumludur. Students are responsible to deliver their homeworks within the indicated time.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>			
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	40%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homeworks)	4	-----
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Dönem Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60%

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Objektif vektörler ve tansörler ve gerilme akısı	I
2	Enerjinin korunumu ilkesi	I
3	Entropi, entropi prensibi, Clausius-Duhem Eşitsizliği	I
4	Bünye denklemleri, Bünye teorisi aksiyomları	II
5	Bünye teorisi aksiyomları, izotrop fonksiyonlar	II
6	Hiperelastik malzemeler, izotrop elastik malzemeler	III
7	Lineer bünye denklemleri	III-IV
8	İç ve dış basınç etkisinde sonsuz silindirik boru	III-IV
9	<b>ARA SINAV</b>	---
10	Termoelastisite, lineer bünye denklemleri	III
11	Yarım uzayda sıcaklık yayılımı	IV
12	Viskoz akışkanlar, lineer bünye denklemleri	III-IV
13	Bir boyutlda sıkışmaz viskoz akışkan hareketi, Poiseulle akımı	IV
14	Viskoelastisite, lineer ve lineer olmayan Kelvin-Voigt cisimleri	III-IV

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Objective vectors and tensors, stress flux	I
2	Principle of conservation of energy	I
3	Entropy, Principle of entropy, Clausius-Duhem inequality	I
4	Constitutive equations, axioms of constitutive theory	II
5	Axioms of constitutive theory, isotropic functions	II
6	Hyper-elastic materials, isotropic elastic materials	III
7	Linear constitutive equations	III-IV
8	Infinite cylindrical tube subjected to internal and external pressure	III-IV
9	<b>MIDTERM EXAM</b>	---
10	Thermoelasticity, Linear constitutive equations	III
11	Temperature propagation in a half space	IV
12	Viscous fluids, Linear constitutive equations	III-IV
13	Motion of incompressible viscous fluid in one space dimension	IV
14	Viscoelasticity, linear and nonlinear Kelvin-Voigt solids and Maxwell solids	III-IV

## Dersin Matematik Mühendislik Programıyla İlişkisi

	Programının mezununa kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri anlayabilme; kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olabilme			X
b	Matematik bilgilerini diğer disiplinlere uygulayabilme			X
c	Bilim ve mühendisliğe ait problemleri tanımlama, modelleme ve çözümleyebilme			X
d	Çok disiplinli gruplarda çalışabilme ve/veya liderlik yapabilme	X		
e	Problem çözmek için algoritma ve bilgisayar programı yazma, kullanma ve sayısal çözümleri görselleştirebilme	X		
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olabilme			X
g	Türkçe ve/veya İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurabilme		X	
h	Matematiksel düşünme ve ispat tekniklerini öğrenme ve uygulayabilme			X
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrama ve uygulayabilme			X
j	Matematğin güncel ve çağdaş konularını araştırabilme		X	
k	Matematik ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme			X
l	Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme		X	

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

## Relationship between the Course and the Mathematics Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to understand the concepts of mathematics and the relationships between these concepts; an ability to acquire theoretical and practical knowledge			X
b	An ability to apply knowledge of mathematics to other disciplines		✓	X
c	An ability to identify, formulate and solve science and engineering problems			X
d	An ability to function in and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.	X		
e	An ability to write and use algorithms and computer programs to solve problems; an ability to visualize numerical solutions	X		
f	An understanding of professional and ethical responsibility			X
g	An ability to communicate effectively in written and oral Turkish and/or English.		X	
h	An ability to learn and apply mathematical thinking and proof techniques			X
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in, life-long learning			X
j	An ability to research current and contemporary issues in mathematics		X	
k	An ability to conduct an independent study in advanced mathematics			X
l	An ability to effectively communicate ideas and solutions proposals related to the field, both orally and in writing		X	

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

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Department of Mathematics	<u>Tarih (Date)</u> 2012	<u>İmza (Signature)</u>
--	-----------------------------	-------------------------