

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Title		
Yapısal Jeoloji				Structural Geology		
Kodu Code	Yarıyılı Semester	Kredisi Home Credits	AKTS Kredisi ECTS Credits	Ders Uygulaması, Saat/Hafta Course Implementation, Hours/Week		
				Ders Lecture	Uygulama Tutorial	Laboratuvar Lab
JEO 256E	4	2	5.5	1	2	0
Bölüm / Program Department/Program		Jeoloji Mühendisliği Geological Engineering				
Dersin Türü Course Type		Zorunlu Compulsory		Dersin Dili Course Language		İngilizce English
Dersin Önkoşulları Course Prerequisites		Yok None				
Dersin mesleki katkısı % Course Category by Content, %		Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		70 %	20 %	10 %	-	
Dersin İçeriği		Deformasyon; yamulma ve gerilme; deformasyon sırasında boylarda ve açılarda meydana gelen değişim; yamulma elipsi; açılma çatlaklarının oluşumu; yamulma elipsoidi ve Flinn diyagramı; stereografik izdüşüm, düzlem ve çizgilerin stereografik izdüşümde gösterimi- β ve π diyagramları; yapraklanma ve çizgisellik; faylar; normal, ters ve yanıl-atımlı faylar ve bunlarla ilgili yapılar; gerilme ve faylanma ilişkisi; çatlaklar ve gül diyagramı; gerilme ve Mohr diyagramı; depremler ve faylanma.				
Course Content		Deformation, strain and stress; displacement: changes in length and angles during deformation; the strain ellipse; the formation of extensional veins; strain ellipsoid and the Flinn diagram; stereographic projections; representation of planes and lines in the stereographic projections - β and π diagrams; foliation and lineation; faults: structures associated with normal, reverse and strike-slip faults; relationship between stress and faulting; joints and rose diagram; stress and Mohr circle; earthquakes and faulting.				
Dersin Amacı		1. Arazide gözlenen yapıların geometrisini ve ne ifade ettiklerini anlayacak şekilde yapısal jeolojinin temel kavramlarını öğretmek. 2. Jeolojide üç boyutlu analitik düşünmeyi geliştirmek. 3. Jeolojik yapılara ve genelde tabiata karşı saygı ve güzellik duygusunu geliştirmek.				
Course Objectives		1. Provide students with basic knowledge of the structural geology, so that they can describe, analyze and understand the geometrical features and mechanical significance of the structures in the field. 2. To develop three-dimensional analytical thinking in geology. 3. To install a sense of beauty and respect for the geological structures in particular and for the nature in general.				
Dersin Öğrenme Çıktıları		1. Jeoloji problemlerini üç ve dört boyutlu düşünme becerisi. 2. Jeolojinin temel prensiplerini ve jeoloji saha metodlarını kavrama. 3. Jeolojik yapıları ve anlamlarını bilmek. 4. Kaya ve mineral tanımak. 5. Jeoloji saha çalışması yapmak ve bununla ilgili rapor yazmak.				
Course Learning Outcomes		1. The ability to visualize geological problems in 3 and 4 dimensions. 2. Understanding the principles of geology and geological field methods. 3. Recognizing geological structures and their significance. 4. Identifying rocks and minerals. 5. Conducting geological field activity and writing a report.				

Ders Kitabı Textbook	Ramsay, J.G. and Huber, M.I., 1983, The Techniques of Modern Structural Geology, Volume 1: Strain Analysis. Academic Press, London, 307 pp, ISBN 0-12-576921-0. Ramsay, J.G. and Huber, M.I., 1987, The Techniques of Modern Structural Geology, Volume 2: Folds and Fractures. Academic Press, London, 393 pp, ISBN 0-12-576922-9.		
Diğer Kaynaklar Other References	Davis, G.H., and Reynolds, S.J., 1996, Structural Geology of Rocks and Regions, 2 nd edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 776 p. ISBN 0-471-52621-5.		
Remarks	The course involves lectures followed by class exercises. The field trips forms an integral part of the course, each student should attend them.		
Ödevler ve Projeler Homework & Projects	Öğrenciler katıldıkları arazi gezisi ile ilgili bir rapor hazırlar. Geziye gelmeyenler verilen bir konuda bir ödev hazırlar. The students prepare a report on the fieldtrip. Students who cannot make to the field trip prepare a homework on a given geological topic.		
Laboratuar Uygulamaları Laboratory Work	Her dersin ikinci kısmında anlatılan konu ile ilgili uygulama yapılmaktadır. Derste bitirilemeyen uygulamalar ev ödevi olarak verilmektedir. Uygulama örnekleri dosyada yer almaktadır. The second half of the lecture is devoted to exercises related to the theoretical lecture, examples of which can be found in the file. The exercises, which are not finished in the class are given as homework.		
Bilgisayar Kullanımı Computer Use	Dersde işlenen konular ile ilgili bir metin ve son 3-4 seneye ait imtihan soru ve cevapları aşağıdaki web sitelerinde bulunur. A text on the topics covered in the course and exam questions and answers for the last few years can be found in the websites: http://www2.itu.edu.tr/~okay/AralOkayTeachingTR.htm http://www2.itu.edu.tr/~okay/AralOkayTeaching.htm		
Diğer Uygulamalar Other Activities	1. Bursa veya Çatalca bölgesine arazi gezisi 3. Arazi gezisi ile ilgili rapor yazımı 1.Field trip to the Bursa or Çatalca region. 3. Write an account of the field trip.		
Başarı Değerlendirme Sistemi Grading/ Assessment Criteria	Faaliyetler Assessment Methods	Adedi Quantity	Değerlendirmedeki Katkısı, % Grading, %
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	% 30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	-	
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	%5
	Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)+Field	13	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities) Recitations	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 65

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Yapısal jeolojiye giriş – yamulma ve gerilme kavramları, elastic, sünek ve kırılğan deformasyon	1,2
2	Deformasyon: yamulma ve gerilme; deformasyon sırasında çizgilerin uzunluğunda ve açısındaki değişimler. <i>Uygulama:</i> Deformasyon sırasında çizgilerin boyunda meydana gelen değişiklik.	1,2,3
3	Yamulma elipsi kavramı; sonlu ve artmalı yamulma; yamulma elipsi kavramının jeolojide uygulamaları; makaslama kırıkları, stilolitler ve basınç erimesi. <i>Uygulama:</i> Deformasyon sırasında çizgilerin boyunda meydana gelen değişiklik.	1,2,3
4	Yamula elipsi alanları ve jeolojik önemleri; üç boyutta yamulma; yamulma elipsoidi; yamulma elipsoidinin sınıflanması (Flinndiyagramına göre ve salt e değerlerine göre). <i>Uygulama:</i> Deformasyon sırasında açılarda meydana gelen değişiklik. Flinn diyagramının kullanılması.	1,2,3
5	Foliasyon (klivaj, folasyon, şistozite, gnaysik bandlaşma), eksen düzlemi klivajı, tabaka-klivaj ilişkisi. Yamulma elipsoidi-foliasyon ilişkisi; buruşma klivajı. Doğrultu ve eğim (düzlemler için); yönlem ve dalım (çizgiler için). Stereografik projeksiyonların felsefesi ve kullanımı; düzlemlerin ve çizgilerin stereografik projeksiyonda gösterilmesi. <i>Uygulama:</i> Düzlemlerin stereografik projeksiyonu (β diyagramları)	1,2,3,4
6	Lineasyon: fay kertikleri, mineral lineasyonu, kesişme lineasyonu, boudinage, kıvrım eksen. Yamulma elipsoidi-lineasyon ilişkisi. Çizgisel yapılar için yönlem ve dalımın tanımı; stereografik projeksiyonda çizgilerin gösterilmesi. <i>Uygulama:</i> Çizgi ve düzlemlerin stereografik projeksiyonu (β diyagramları).	1,2,3,4
7	Kıvrımlar I Kıvrım geometrisi – kıvrım kanadı, kapanımı, infleksiyon noktası, kıvrım eksen, kıvrım eksen düzlemi, monoklin, düşey ve nötral kıvrımlar, silindirik kıvrım, anticlinal-antiform, senklinal-senform, kıvrımların bakma yönü, kıvrım eksen depresyonu ve kulminasyonu, kubbe ve semer, kıvrım profile, kıvrım sıkışıklığı. <i>Uygulama:</i> Stereografik projeksiyonlar – Kıvrım eksen konumunun, kesişme lineasyonlarının saptanması, iki çizgiden bir düzlem geçirmek, iki çizgi arasındaki açının bulunması.	1,2,3,4
8	Dönem-içi sınavı	1,2,3,4
9	Kıvrımlar I Poliharmonik kıvrımlanma, parasitic kıvrımlar, S, Z ve M-kıvrımları, çevron ve kink kıvrımları; konjugat kıvrımlar; kutu kıvrımlar, paralel ve benzer kıvrımlar; simetrik ve asimetrik kıvrımlar, kıvrım verjansı, torba kıvrımlar. <i>Uygulama:</i> Stereografik projeksiyonlar (π diyagramları).	1,2,3
10	Faylar I. Normal faylar, normal fayların blok diyagramda gösterilmesi. <i>Uygulama:</i> Stereografik projeksiyonlar: jeolojik bir haritada yer alan yapısal ölçümlerin projeksiyonda gösterilmesi, π diyagramlarının konturlanması.	1,2,3,4
11	Faylar II. Listrik faylar, ters fay ve bindirme. Normal ve ters faylanma arasında ortaya çıkan stratigrafik farklılıklar. Nap, klip, tektonik pencere, otokton ve allokton kavramları; imbrike ve dubleks yapıları. <i>Uygulama:</i> Stereografik projeksiyonlar: jeolojik bir haritada yer alan yapısal ölçümlerin projeksiyonda gösterilmesi, π diyagramlarının konturlanması.	1,2,3,4
12	Faylar III ve çatlaklar. Doğrultu-atımlı faylar ve ilişkili yapılar; çatlaklar ve gül diyagramı; faylanma ile oluşan kayalar: kataklasit ve milonit. Gerilme ve bileşenleri. Anderson faylanma teorisi. <i>Uygulama:</i> Kıvrımların Busk yöntemi ile kesitte gösterilmesi. Gül diyagramlarının kullanılması.	1,2,3,4
13	Fay ve deprem; fay ve gerilme; Mohr diyagramları earthquakes; Faylanma ile ilgili Coulomb kriteri. <i>Uygulama:</i> Konjugat faylardan esas gerilme yönlerinin saptanması. Yamulma ve gerilme için Mohr çember uygulaması.	1,2,3
14	Genel Tekrar	1,2,3,4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to structural geology – strain and stress concepts, elastic, ductile and brittle deformation	1,2
2	Deformation; strain and stress; changes in the lengths and angles during deformation and their description <i>Practical:</i> Changes in lengths during deformation.	1,2,3
3	The concept of strain ellipse; finite and incremental strain; strain rate, application of the strain ellipse concept to the geology; shear fractures, stylolites and pressure solution. <i>Practical:</i> Changes in lengths during deformation.	1,2,3
4	Fields of the strain ellipse and their geologic significance; strain in three dimensions; Strain ellipsoid, classification of strain ellipsoids (classification according to the absolute ϵ values, Flinn diagram). <i>Practical:</i> Changes in angles during deformation. Use of Flinn diagrams	1,2,3
5	Foliation (cleavage, foliation, schistosity), axial planar cleavage, relation between bedding and cleavage. Relation between the foliation and the strain ellipsoid, crenulation cleavage, Definition and description of dip and strike for planes, plunge and trend for linear structures. Theory behind the stereographic projections, representation of planes and lines on the stereograms <i>Practical:</i> Stereographic projections (β diagrammes) of planes	1,2,3,4
6	Lination: slickensides, mineral lination, intersection lination, boudinage and folding. Relation between the lination and the strain ellipsoid; Definition and description of plunge and trend for linear structures. Representation of lines on the stereograms <i>Practical:</i> Stereographic projections (β diagrammes) of lines and planes	1,2,3,4
7	Folds I Fold geometry - fold limbs, hinge, inflexion points, fold hing and fold axis, fold axial plane, monocline, vertical and neutral folds, anticline-antiform, syncline-synform; facing direction of folds; cylindrical folds; depressions and culminations, domes and saddles, profile of a fold; fold tightness <i>Practical:</i> stereographic projections - determination of fold axis determination of plunge and trend of the intersection lineations, passing a plane through two lines, measuring the angle between two lines	1,2,3,4
8	Mid-term examination	1,2,3,4
9	Folds II Polyharmonic folding; parasitic folds, S, Z and M-folds, chevron and kink folds; conjugate folds; box folds, parallel and similar folds; symmetrical and asymmetrical folds, fold vergence, sheat folds. <i>Practical:</i> Stereographic projections (π diagrammes).	1,2,3
10	Faults I. Normal faults, representation of normal faults on the block diagrammes; <i>Practical:</i> Stereographic projections: π diagramme of an area in Scotland, contouring of the π diagrammes	1,2,3,4
11	Faults II. Listic faults, reverse faults and thrusts. Stratigraphic differences between normal and reverse faults. Nappe, klippe and tectonic window, flat and steeps of the reverse faults, autochthonous and allochthonous units, imbricate and duplex structures, horse. <i>Practical:</i> Stereographic projections: contouring of the π diagrammes	1,2,3,4
12	Faults III and joints. Strike-slip faults and minor structures associated with such faults; joints and rose diagrammes, fault rocks: cataclasites and mylonites; introduction to stress, principles of stress, Anderson's theory of faulting. <i>Practical:</i> Busk construction for the folds. Use of the rose diagramme.	1,2,3,4
13	Faults and earthquakes; Faults and stress; Mohr diagramme; Coulomb Criteria for faulting. <i>Practical:</i> Finding the principal stress directions from conjugate faults. Use of the Mohr circle for stress and strain.	1,2,3
14	General Review	1,2,3,4

Yapısal Jeoloji dersinin Jeoloji Müh. Programı ile ilişkisi

	ITU-JM Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini kullanma becerisi			x
b	Yerbilimlerinde üç boyutlu analitik ve kritik düşünme ve deney tasarlayıp yürütebilme ve jeolojik verileri analiz edip yorumlama becerisi			x
c	Bir sistemi, ürün bileşenini ve prosesi istenilen, örneğin ekonomik, çevresel, sosyal, siyasi, etik, sağlık ve güvenlik gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlama becerisi	x		
d	Çok disiplinli takım çalışması yürütebilme ve bunu diğer mühendislik alanlarında uygulama becerisi	x		
e	Üç ve dört boyutlu jeoloji mühendisliği problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi		x	
f	Jeoloji mühendisliği problemlerini sosyal ve çevresel etkilerini kamu yararı ve güvenliğini korumak ve bilgilendirmek için mesleki ve etik sorumlulukları kavrama becerisi		x	
g	Etkin iletişim kurma ve iletişim becerisini sözlü ve yazılı geliştirme		x	
h	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerini kavramak için gerekli kapsamlı eğitim	x		
i	Yaşam boyu öğrenim gereğini anlama ve ihtiyaç duyma ve sürekli değişen ekonomik, sosyal ve teknolojik süreçlere uyum sağlama becerisi		x	
j	Güncel konuları kavrama becerisi	x		
k	Uluslararası standartlara uygun mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanabilme becerisi		x	

1: Az, 2. Orta, 3. Yüksek

Relationship between the Structural Geology Course and GE Curriculum

	ITU-GE Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	an ability to apply knowledge of mathematics, basic sciences, and engineering			x
b	an ability to 3-D analytical and critical thinking in earth sciences to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret geological data			x
c	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints	x		
d	an ability to function on multidisciplinary teams and to implement the engineering background to other areas	x		
e	an ability to identify, formulate, and solve geological engineering problems in 3 and 4 dimensions		x	
f	an understanding of professional and ethical responsibility to protect and inform public health and safety on the social and environmental impact of geological engineering problems		x	
g	an ability to communicate effectively and to improve communication skills through oral and written presentations		x	
h	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context	x		
i	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning and to adapt to the continuously changing economical, social, and technological environments		x	
j	a knowledge of contemporary issues	x		
k	an ability to use the field and laboratory techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice according to international standards and codes		x	

1: Low, 2. Medium, 3. High

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	Tarih (Date)	İmza (Signature)
	27.01.2014	