

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
MÜHENDİSLİK SİSMOLOJİSİ				ENGINEERING SEISMOLOGY		
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)
JEF 452 JEF 452E	8	2	4	2	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Jeofizik Mühendisliği				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe 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)	
	-		%70	%30	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Deprem arazi, yapılar ve insan üzerindeki etkileri. Makro ve mikro-bölgelendirme. Sismotektonik harita. Deprem tehlikesi ve olasılık hesapları. Serbest ve zorunlu titreşim. Tek ve çok serbestlik dereceli sistemlerin titreşimi. Sismograf sistemleri ve cihaz davranış özellikleri. Yerin ivme, partikül hızı ve yerdeğiştirme özellikleri. Büyüklük, ivme, PGA, deprem süresi ilişkileri. İvme spektrumu, tepki spektrumu ve tasarım spektrumu kavramları. İvme ve partikül hareketine deprem kaynak, ortam ve zemin ve topoğrafya etkileri. Mikrotremor ve zemin yapısı ile ilişkileri. Zemin büyütme kavramı. Spektral oran ve Nakamura spektrumu. Effect of earthquakes on human, building and ground surface. Macro-and micro zoning. Seismo-tectonics. Earthquake hazard and probability. Free and forced vibration. Vibration of single and multi-freedom systems. Seismographs and instrument responses. Ground acceleration, particle velocity and displacement. Relation between earthquake magnitude, acceleration, PGA, shaking duration. Acceleration spectrum, response spectrum and design spectrum. Effect of earthquake source, ground structure and topography on ground acceleration and particle velocity. Microtermor and its relation to ground structure. Site amplification. Spectral ratio and Nakamura spectrum.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		Bu dersin amacı: 1) Deprem insan, arazi ve yapı üzerindeki etkilerini öğretmek, 2) Deprem zararlarının azaltılmasına dair sorunların belirlenmesi ve çözümünde yardımcı olacak jeofizik, jeoloji ve sismoloji tekniklerini öğretmek, 3) Deprem kayıtları üzerinde deprem kaynağı, yerin fiziksel özellikleri ve jeolojik yapı farklılıklarının etkilerini öğretmek, 4) Deprem tehlike ve riskinin belirlenmesine yönelik deprem verilerinin nasıl toplandığını, işlendiğini, yorumlandığını ve raporlandığını öğretmek, 5) Depremle ilgili verilerin işlenmesi ve yorumunda güncel yazılım ve bilgisayar kullanımının öğretilmesi. The objective of this course is: 1) to teach the effects of earthquakes on human beings, structures and ground motion observed on earth surface, 2) to teach the techniques in Geophysics, Geology and Seismology in order to help students to identify and solve the problems in earthquake hazard minimization, 3) to teach the effects of earthquake source, the physical and structural conditions of the earth, and the geological (soil) structure on the ground motion due to earthquakes, 4) to teach students how the earthquake data are collected, analyzed, interpreted and reported in solution to earthquake risk problems, 5) to create opportunity for students to use computer and use contemporary softwares in preparing data for interpretation				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. Deprem etkilerinin öğrenilmesi, 2. Jeofizik, jeoloji ve sismolojik tekniklerin deprem tehlike ve riskinin azaltılmasında kullanılmasının öğrenilmesi, 3. Yer hareketlerine deprem kaynağının, yer yapısının fiziksel özelliklerinin ve jeolojik yapının etkisinin öğrenilmesi, 4. Deprem tehlike ve risk sorunlarının çözümünde deprem verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması işlemlerinin öğrenilmesi, 5. Mühendislik Sismolojisi çalışmalarında güncel yazılım ve bilgisayar kullanımının öğrenilmesi.				

1. Knowledge on the effects of earthquakes on human beings, structures and ground motion observed on earth surface,
2. Knowledge on the techniques in Geophysics, Geology and Seismology in order to help students to identify and solve the problems in earthquake hazard minimization,
3. Knowledge on the effects of earthquake source, the physical and structural conditions of the earth, and the geological (soil) structure on the ground motion due to earthquakes,
4. Knowledge on students how the earthquake data are collected, analyzed, interpreted and reported in solution to earthquake risk problems,
5. Students develop the ability in using computer and contemporary softwares in preparing data for interpretation

Ders Kitabı (Textbook)	Mühendislik Sismolojisi Ders Notları (Prof. Dr. Haluk Eyidoğan)		
Diğer Kaynaklar (Other References)	- Okamoto, S. 1984. Introduction to earthquake engineering, University of Tokyo Press, Tokyo. - Ambraseys, N.N., 1988, Engineering seismology, in Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 17, 1-105. - Lomnitz, C., 1974, Global tectonics and earthquake risk, Developments in Geotectonics 5, Elsevier, 320 pages. - Hansen, R.J. , 1972, Seismic design for nuclear power plants, The MIT Press, Cambridge, USA, 489 pages. - Tucker, B. E. and. King, J. L., 1984, Dependence of sediment-filled valley response on input amplitude and valley properties, Bull. Seism. Soc. Am. 74, 153-165.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Ödev1- Zorlanmış titreşim altındaki bir dinamik sistemin rezonans olayını gösterme ve büyütme eğrisini hesaplama ve grafikleme. Ödev2- İvme sismogramından partikül hızı ve yerdeğiştirmeye geçişi hesaplama ve çizdirme. Ödev3- İvme katsayısı ve tasarım spektrumlarının hesabı. Proje: Verilen bir bölgenin olasılıksal deprem tehlikesinin hesaplanması Homework1- Calculation of motion of a dynamic system under forced vibration forces and display the amplification curve Homework2- Calculation and plotting the particle velocity and displacement sismograms from acceleration sismogram. Homework3- Calculation of spectral acceleration and design spectrum. Midterm Project- Assessment of seismic hazard of a given region by using probabilistic methodology		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Bu dersi alan öğrencilerin ödev ve proje çalışmalarında FORTRAN ve MATLAB programı koşturmayı bilmeleri gerekir		
	The students asked to use Fortran codes and MATLAB programs during the studies for their homeworks and project		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%10
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	3	%20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	%20
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Depremi İnsanlar Yapılar ve Arazi üzerindeki etkileri	1
2	Deprem zararlarının azaltılması kavramı. Sismik makro-bölgelendirme. Sismotektonik verilerin önemi ve haritalamanın ilkeleri, IAESPEI örneği	2
3	Mikro bölgelendirme kavramı. Mikro bölgelendirme çalışmalarında kullanılan jeolojik ve jeoteknik yöntem uygulamalarına örnekler.	2
4	Mikro-bölgeleme çalışmalarında kullanılan jeofizik yöntem uygulamalarına örnekler .	2, 3
5	Deprem tehlikesi ve riski. Deprem istatistiği ve olasılık modelleri. Poisson, Gumbell ve Markov olasılık modelleri ve örnekler (PROJE)	2, 5
6	Sarkaç, serbest titreşim, zorunlu titreşim, fiziksel sarkaç, rezonans, modlar, tek ve çok serbestlik derece sistem kavramları (ÖDEV1)	3, 5
7	Ara Sınav	
8	Deprem ve sismik titreşimlerin kaydedilmesi ilkeleri, Sismograf sistemleri ve kayıt ortamları, Yerin gürültüsü kavramı	3
9	İvmenin mühendislik anlamı, PGA, Deprem süresi, Yerdeğiştirme, partikül hızı, ivme kayıtları dönüşümü (ÖDEV2), Deprem şiddeti, büyüklük, PGA ve deprem süresi ilişkileri ve mühendislik uygulamaları, İvmenin uzaklıkla azalımı, yerel sismik soğurma	3, 5
10	İvme spektrumu, tepki spektrumu (mukabele spektrumu), tasarım spektrumu kavramları Deprem yönetmeliğinde ivme katsayısı ve spektral ivme (ÖDEV3)	3, 4, 5
11	Sismik ivme ve partikül hızı hareketlerine etkilerin incelenmesi. Deprem kaynak mekanizmasının etkileri. Yalın faylanma, karmaşık faylanma	3, 4
12	Bölgesel ve yerel soğurma etkileri ve Topoğrafya etkileri	3, 4
13	Mikrotremor, Mikrotremor ve zemin ilişkileri, Örnekler	3, 4
14	Zemin büyütme kavramı ve inceleme yöntemleri, Spektral Oran ve Nakamura yöntemleri	3, 4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Effects of earthquakes on Human beings, structures and buildings and field	1
2	Earthquake hazard minimization concept. Seismic macro-zonation. Seismotectonics. The importance of seismotectonic data and rules for seismotectonic mapping. IASPEI rules on seismotectonic mapping	2
3	Seismic micro-zonation concept. The geological techniques used for micro-zonation studies.	2
4	The geophysical techniques used for micro-zonation studies.	2, 3
5	Earthquake hazard and risk. Earthquake statistics and probability models. Poisson, Gumbell and Markov probability models (Midterm Project)	2, 5
6	Pendulum, free oscillation, forced vibration, physical pendulum, resonance, vibration modes, single and multi-freedom systems. (Homework I).	3, 5
7	Mid-term exam	
8	The principles of recording of seismic oscillations. The seismographs and their recording capabilities. Background noise concept.	3
9	Civil Engineering aspects of ground acceleration, PGA, earthquake duration, conversion of acceleration to displacement and particle velocity. The relation between intensity, magnitude and duration. Attenuation of acceleration with distance (Homework II), regional and local seismic attenuation.	3, 5
10	Acceleration spectrum, response spectrum, design spectrum (Homework III). The response spectrum and effective acceleration coefficient in Turkish seismic codes.	3, 4, 5
11	The characteristic effects of earthquake source, simple and complex faulting mechanisms on acceleration and particle velocity.	3, 4
12	The characteristic effects of topography and attenuation on acceleration and particle velocity.	3, 4
13	Microtremor, The relationship between microtremor and site geology and soil type.	3, 4
14	Site amplification and the research methods. Spectral ratio and Nakamura methods.	3, 4

Dersin Jeofizik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi,			X
b	deney tasarlayıp yürütebilme ve sonuçları analiz edip yorumlama becerisi,		X	
c	bir sistemi, ürün bileşenini veya prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi,		X	
d	çok disiplinli takım çalışması yürütebilme becerisi	X		
e	mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi,			X
f	mesleki ve etik sorumlulukları kavrama,		X	
g	çok etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi,			X
h	mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal bağlamda etkisinin kavranması için gerekli geniş kapsamlı bir eğitim,			X
i	yaşam boyu öğrenim gereğini algılamış ve bu beceriyi kazanmış olmaları,		X	
j	güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olmaları,			X
k	mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik donanımlarını kullanabilme becerisi,			X
l	arazide ölçüm cihazlarını kullanabilme ve ölçüm yapabilme becerisi,	X		
m	jeofizik verilerinin yorumlanmaya hazırlanmasında bilgisayar tekniklerinden yararlanma becerisi,			X

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Geophysical 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;		X	
c	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs;		X	
d	an ability to function on multi-disciplinary teams,	X		
e	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems;			X
f	an understanding of professional and ethical responsibility;		X	
g	an ability to communicate effectively;			X
h	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context;			X
i	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning;		X	
j	a knowledge of contemporary issues,			X
k	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			X
l	an ability to use field equipments and perform field measurements.	X		
m	an ability to use computers and computer facilities in preparing data for interpretation.			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 31.05.2013	<u>Onaylayan (Confirming)</u>
--	---	--------------------------------------