

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Büyük Boyutlu Yeraltı Yapıları				Large Section Underground Openings		
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)
MAD 413E	7	3.0	4.0	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Maden Mühendisliği (Mining Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	(MAD 243 MIN DD veya/or MAD 243E MIN DD) ve/and (MAD 342E MIN DD veya/or MAD 342 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)		
	-	-	100	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Geniş yeraltı açıklıklarına genel bakış. Yeni Avusturya Tünel Açma Metodu. Sert kaya TBM'leri. Ayna basınçlı TBM'ler. Klasik yeraltı kazılarında deliciler, delik düzenleri, iş organizasyonu. Zemin iyileştirme yöntemleri. NATM'de kullanılan kısmi cepheli kazı makineleri, performans tahmini. Kazı makinesi seçimine ve performans tahminine yönelik örnek proje. Nümerik modelleme ile kazı tasarımı. Yeraltı kazılarında kullanılan yardımcı ekipmanlar, pasa nakliyesi, havalandırma. Gelişen Kazı Teknolojileri.					
	General view to large section underground openings. New Austrian Tunneling Method. Hard rock TBMs. Face pressure TBMs. Drilling machines, patterns, job organization in classical underground excavations. Ground improvement. Partial-face excavation machines used in NATM, performance prediction. Example project for machine selection and performance prediction. Excavation designing with numerical modeling. Utilities used in underground excavations, muck transportation, ventilation. Emerging excavation technologies.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Geniş yeraltı açıklıklarının tasarım prensiplerinin öğretilmesi 2. Geniş yeraltı açıklıklarının kazısında kullanılan kazı makinelerinin ve klasik kazı sistemlerinin öğretilmesi 3. Klasik ve mekanize sistemlerde performans tahmin yöntemlerinin öğretilmesi					
	1. Basic principals of designing large underground openings 2. Classical and mechanized excavation systems used for large underground openings 3. Performance prediction methods for classical and mechanized excavation systems					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. Geniş yeraltı açıklıklarının temel tasarım prensipleri 2. Geniş yeraltı açıklıklarının tasarımlarını etkileyen jeolojik ve jeoteknik faktörler 3. Kazı sistemi seçim prensipleri 4. Klasik kazı sistemlerinin tasarımı, delme-patlatma, NATM 5. Mekanize kazı sistemleri tasarımı 6. Geniş yeraltı proje uygulamalarından örnekler					
	1. Basic principals of designing large section underground openings 2. Geological and geotechnical parameters affecting design of large underground openings 3. Principals of excavation system selection 4. Classical (conventional) excavation systems, drilling and blasting, NATM 5. Mechanized excavation systems 6. Example applications of large section underground openings					

Ders Kitabı (Textbook)	Bilgin, N., Balcı, C., 2007. “ <u>MAD413E-Large Section Underground Openings.</u> ” Class Notes		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Maild, B., Schmidt, L., Ritz, W., Herrenknecht, M., <u>Hard Rock Tunnel Boring Machines</u> . Ernst&Sohn, ISBN 978-3-433-01676-3, 2008. Guglielmetti, V., Grasso, P., Mahtap, A., Xu, S., <u>Mechanized Tunnelling in Urban Areas</u> . Taylor and Francis, 2008. Hoek, E., Brown, E.T., <u>Underground Excavations in Rock</u> . IMM, Chapman & Hall, London, ISBN 0 419 16030 2. 1996. Amstad, C., Schneider, A., Kolberg, J., Egger, P., Gaerber, R., Krebs, W., <u>Tunnelling Switzerland</u> . Bertelsmann, ISBN: 3-9803390-6-8. 2002. Vandewalle, M., <u>Tunnelling is an art</u> . NV Bekaert SA. 2005.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1- NATM UYGULAMALARI 2- KAZI SİSTEMLERİ UYGULAMALARI 1- NATM APPLICATIONS 2- EXCAVATION SYSTEM APPLICATIONS		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok (None) Yok (None)		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	ÖDEVLERİN HAZIRLANMASI İÇİN ÇEŞİTLİ OFİS PROGRAMLARININ VE İNTERNET KULLANIMININ BİLİNMESİ GEREKMEKTEDİR. IT IS NECESSARY TO USE COMPUTERS / INTERNET FOR HOMEWORK PREPARATION.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	ÖĞRENCİLER BİR KONUYU HAZIRLAYIP SINIFTA SUNAR STUDENTS PREPARE A SUBJECT AND GIVE PRESENTATION IN CLASS		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	10
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10
	Ödevler (Homework)	2	10
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	10
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	60

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş: Geniş yeraltı açıklıklarına genel bakış; atık, petrol, doğalgaz depoları.	1, 2, 3
2	Yeni Avusturya Tünel Açma (NATM) Yönteminin Temel Prensipleri, İstanbul'dan ve Dünya'dan NATM uygulama örnekleri.	2, 4, 6
3	NATM'de kullanılan tahkimat sistemleri: Tel Hasır, Kaya Civatası, Püskürtme Beton, Şemsiye-Kemer Yöntemi.	2, 3, 4
4	Klasik yeraltı kazılarında delici makineler ve delik düzenleri. Patlatma iş organizasyonu.	2, 3, 4
5	Büyük çaplı sert kaya tünel açma makineleri.	3, 5, 6
6	Pasa basınçlı ve çamur basınçlı tünel açma makineleri.	3, 5, 6
7	Yılıçi Sınavı	
8	İstanbul Metrosu'na Teknik Gezi.	4, 5, 6
9	Zemin iyileştirme yöntemleri.	4, 5
10	NATM'de kullanılan kısmi cepheli kazı makineleri ve performans tahmini.	5
11	Tam cepheli tünel açma makinesi, kollu galeri açma makinesi, hidrolik kırıcı seçimine ve performans tahminine yönelik örnek proje.	5, 6
12	Geniş yeraltı açıklıklarının tasarımında kullanılan nümerik modelleme yöntemleri.	4, 5
13	Yeraltı kazılarında kullanılan yardımcı ekipmanlar, pasa nakliyesi ve havalandırma.	4, 5
14	Öğrenci sunumları.	2, 3, 4, 5
15	Gelişen Kazı Teknolojileri. Genel tekrar ve tartışma.	2, 3, 4, 5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction: A general view to large section underground openings, metro stations, underground caverns, oil and gas storage.	1, 2, 3
2	Basic principles of New Austrian tunneling Method (NATM), typical application examples from the world and Turkey.	2, 4, 6
3	Support types used with NATM: wire mesh, rock bolt, umbrella arch.	2, 3, 4
4	Drilling machines and drilling patterns in classical tunnel excavation method. Blasting work organization.	2, 3, 4
5	Large section hard rock tunnel boring machines.	3, 5, 6
6	Earth pressure balance and slurry pressure balance tunnel boring machines.	3, 5, 6
7	Midterm Exam.	
8	Technical visit to Istanbul Metro.	4, 5, 6
9	Ground improvement methods.	4, 5
10	Partial face excavation machines used in NATM and predicting their performance.	5
11	A project example for the selection and predicting performance of TBMs, Roadheaders, Impact hammers.	5, 6
12	Numerical modeling in designing of large section underground openings.	4, 5
13	Utilities used in underground excavations, muck transportation and ventilation.	4, 5
14	Student presentations.	2, 3, 4, 5
15	Student presentations. Emerging excavation technologies. Review and discussions.	2, 3, 4, 5

Dersin Maden Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	matematik, fen ve mühendislik bilgilerini kullanma becerisi		X	
b	deney tasarlayıp yürütebilme ve sonuçları analiz edip yorumlama becerisi	X		
c	ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, yapılabirlik ve sürdürülebilirlik gibi kısıtlamalar çerçevesinde gereksinimleri karşılayacak şekilde bir sistemi, bileşenini veya prosesi 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 becerisi,	X		
g	etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi	X		
h	mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerini anlama becerisi			X
i	yaşam boyu öğrenim gereğini anlama ve ihtiyaç duyma	X		
j	güncel konular hakkında bilgi sahibi olma becerisi			X
k	mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanabilme becerisi			X

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Mining 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 within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability			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, economic, environmental, 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			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 30 Aralık 2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------