

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Maden ve Tünellerde Tahkimat Tasarımı		Design of Supports in Mines and Tunnels				
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)
MAD322 MAD 322E	5	2.5	6	2	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Maden/Maden Mühendisliği Mining/ Mining Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe / İngilizce Turkish / English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAD243/MAD243E				
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>Tahkimat sistemlerinin tasarımında temel prensipler. Tahkimat sistemlerine etkiyen yüklerin belirlenmesi. Ağaç malzeme özellikleri ve boyutlandırma esasları. Ağaç galeri ve ayak tahkimatı. Çelik malzeme özellikleri ve boyutlandırma esasları. Çelik ayak ve galeri tahkimatı (Çelik galeri bağları, hidrolik direkler ve yürüyen tahkimat). Tavan civataları ve tasarım prensipleri.(Nokta ankrajlı, reçineli, beton, splitset, swelex vb.)Dolgu sistemleri ve seçim ilkeleri (Pnömatik, Hidrolik vb.). Tünel ve metrolarda yapılan tahkimat uygulamaları. Kaya sınıflandırmalarına dayalı tahkimat tasarımı.</p> <p>Main principles of design of support systems. Determination of loads having influence upon support systems, properties of wooden material and dimensioning principles, wooden supports, longwall and face support, properties of steel material and dimensioning principles, steel longwall and gallery supports (rigid steel arches, hydraulic supports, powered supports). Rock bolts and design principles ;(point anchored, resin bolts, concrete, split set and swelex etc), stowing methods (pneumatic and hydraulic) and selection principles, support applications in metro and tunnels, support design and selection according to rock classification systems.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none">1. Tahkimat işleri ve tasarımı konusunda temel kavramların ve ilkelerin öğrenilmesi ve uygulama becerilerinin geliştirilmesi,2. Maden ve tünellerde kullanılan destekleme ve sağlamlaştırma sistemleri hakkında bilgilenmek3. Destekleme ve sağlamlaştırma elemanlarının boyutlandırılması4. Kaya sınıflama sistemlerini kullanarak tahkimat tasarımı yapmak <ol style="list-style-type: none">1. Improvement ability in applications of support works and designs and learning main principles and concepts.2. Having knowledge about support and reinforcement systems used in mines and tunnels3. Dimensioning of support and reinforcement elements4. Design of supports by rock classification systems				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tahkimatın anlamı, destekleme ve sağlamlaştırma sistemleri arasındaki ilişki2. Tahkimat elemanlarına etkiyen yüklerin belirlenmesi3. Ağaç, beton, çelik tahkimat ve boyutlandırmaları4. Sağlamlaştırma sistemleri ve boyutlandırılması5. Ayak, galeri, uzun ayak tahkimat sistemleri ve bilgisayarla çizimleri ve tasarımı6. Hidrolik, yürüyen, ağaç tahkimat, dolgu ve madencilikte kullanımları7. Kayaç sınıflandırma sistemleri ile tahkimat tasarımının yapılması8. Bilgisayarlı çizim teknikleriyle üç boyutlu algılama yeteneğinin geliştirilmesi				

Students succeeding this course will be possessed of

1. Meaning of supports and relationships between supports and reinforcement elements
2. Determining roof loads and their effects to support elements
3. Wooden, concrete, steel support and dimensioning
4. Reinforcement elements and dimensioning
5. Face, gallery, longwall support systems and 3d design by AutoCAD
6. Hydraulic, powered, wooden supports and their usage in mines
7. Design of supports by rock classification systems
8. Improvement of 3D perception ability by computer drawing techniques

Ders Kitabı (Textbook)	• Madenlerde Tahkimat İşleri ve Tasarımı, C.Birön, E. Arıoğlu Birsen Kitabevi, 1985, 376 s.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	• Support of Underground Excavations in Hard Rock, E.Hoek, P.K.Kaiser, W.F. Brawden. Balkema 1995, p.215 • Design of Supports in Mines, C.Birön, E. Arıoğlu. Wiley 1983 • http://www.roscience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp • Rock Mechanics for Underground Mining by B.H.G. Brady,E.T.Brown, 2002 • Rock support and reinforcement practice in mining: proceedings of the International Symposium on Ground Support, Ernesto Villaescusa, Alan G. Thompson, Christopher R. Windsor 1999, Taylor&Francis p.800 • Ground Support in Mining and Underground Construction: Proceedings of the Fifth International Symposium on Ground Support, Ernesto Villaescusa, Yves Potvin, Taylor & Francis, 2004, p.659		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Odev sorularından sınavlarda yararlanılabilir.		
	All homework problems are to be HANDED IN a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	Bilgisayar laboratuvarında çizim programları 3D ve 2D çizim uygulamaları ve tahkimat boyutlandırması yapılacaktır.		
	3D and 2D Cad applications and dimensioning in computer labs		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	AUTOCAD programını kullanarak çizim		
	Drawing practices by using AUTOCAD software		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Öğrenciler sözlü sunum yapacak ve sınıfta problem çözümleri yapılacaktır Bir teknik gezi organizasyonu.		
	Oral presentations performed by students and in class problem solutions to questions A technical trip organization.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	5-6	10
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	2	5
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	10
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Dersin Ana Hatları ve Kaya tahkimat tasarımına genel bir bakış.	1
2	Tahkimat sistemlerine etkiyen yüklerin belirlenmesi	2
3	Ağaç tahkimatın mühendislik karakteristiği ve tasarım ilkeleri, Ağaç galeri ve ayak tahkimat sistemleri	3, 5, 6
4	Çelik tahkimatın mühendislik karakteristiği, rijit ve mafsallı bağların tasarımı	3, 5, 6
5	Çelik uzunayak tahkimat sistemleri	3, 5, 6
6	Kaya saplamaları	4, 5
7	Betonun mühendislik karakteristiği ve tahkimat olarak kullanımı	3, 5, 6
8	Püskürtme Beton	3, 5, 6
9	Dolgu ve tasarım prensipleri(pnömatik, hidrolik)	6
10	Tünellerde ve metrolarda tahkimat sistemleri	5
11	Yıl içi sınavı	1, 2, 3, 4, 5, 6
12	Kayaç sınıflama sistemlerini kullanarak tahkimat tasarımı	7, 8
13	Kaya kütlelerinde tahkimat tasarımı	7, 8
14	Kaya ve zemin formasyonlarda taşıma kapasitesi hesabı	2, 3, 4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Course Scope and introduction to rock supports and design systems.	1
2	Determination and defining roof loads influencing on support systems	2
3	Design principles and engineering characteristics of wooden supports, wooden gallery and face supports	3, 5, 6
4	Design principles and engineering characteristics of steel supports (rigid and articulated yield)	3, 5, 6
5	Steel longwall support systems (powered and hydraulic)	3, 5, 6
6	Rock Bolts	4, 5
7	engineering characteristics of concrete and use as an support	3, 5, 6
8	Shotcrete (Sprayed concrete)	3, 5, 6
9	Stowing and design principles (pneumatic, hydraulic)	6
10	Support systems in tunnels and metro	5
11	midterm exam	1, 2, 3, 4, 5, 6
12	rock support design by using rock classification system.	7, 8
13	Design supports in rock mass	7, 8
14	Bearing capacity determination in rocks and weak formations	2, 3, 4

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 necessary for engineering practice.			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 23 Aralık/December 2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	--	-------------------------