

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Cevher Hazırlamada Biyoteknoloji				Biotechnology in Mineral Processing		
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)
CHZ 435E	VII	3+0	3.5	3	--	--
Bölüm / Program (Department/Program)	Cevher Hazırlama Mühendisliği (Mineral Processing Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Mühendislik Tasarımı (Engineering Design)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)						
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)		
	---	25	75	---		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Biyoteknolojinin tanımı ve cevher hazırlamada kullanımı; Biyooksidasyon, biyoliç proseslerinin temel prensipleri; Mikroorganizmaların (bakteriler) sınıflandırılması, üretilmesi ve bakteri tanımlama yöntemleri; Sülfürlü cevher ve konsantrelere direk ve indirekt bakteri liçi yöntemleri; Sülfür dışı minerallere uygulanan biyoliç yöntemleri; Kömürden kükürt uzaklaştırmada biyodesülfürizasyon uygulamaları; Atıklardan / atık sulardan metallerin kazanılması/ çöktürülmesinde biyoteknolojik prosesler, Uranyum, bakır, altın ve gümüş kazanımında biyoliç uygulaması ve örnekleri, Siyanür bozundurmada biyo proseslerin uygulanması</p> <p>Description of biotechnology and usage in mineral processing, Fundamentals of bio-oxidation and bio-leaching processes, Classification of microorganisms, isolation/incubation and bacteria description methods, Direct and indirect bacterial leaching processes for sulfide ores and concentrates, Bio-desulphurization of sulphur removal from coals, Metal precipitation and treatment from waste and effluents by using biotechnological methods, Biotechnology applications for beneficiation of uranium, copper, gold and silver ores, Bio process application for cyanide degradation.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none">1. Cevher hazırlamada biyoteknolojinin kullanımına ilişkin temel mühendislik bilgilerinin öğrenilmesi2. Mikroorganizmalar, türleri, üretilmesi, tanımlama yöntemlerinin öğrenilmesi3. Cevher hazırlamada oksidasyon, zenginleştirme, kükürt uzaklaştırma, maden atıklarından kazanım/temizlemeye ilişkin biyo proseslerin öğrenilmesi4. Cevher hazırlamada biyo proseslerine ilişkin yenilikler ve uygulamaların öğrenilmesi <ol style="list-style-type: none">1. To learn basic engineering fundamentals of bio technology uses in mineral processing2. To learn type and growth of microorganisms, description methods of microorganisms.3. To learn bio processes related with oxidation, concentration, sulfur removal from coals and metal treatments from mine wastes.4. To learn new developments and applications of bio processes in mineral processing					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">1. Biyolojik zenginleştirme teknolojilerine ait temel mühendislik verileri2. Mikroorganizmalar ve cevher hazırlamada kullanım esasları3. Mikroorganizmaların yetiştirilmesi, çoğaltılması ve tanımlama yöntemleri4. Metal, endüstriyel mineraller ve kömür proseslerinde mikroorganizmaların kullanımı5. Atıkların temizlenmesinde biyo proseslerin kullanımı6. Biyo proses uygulamalarına ait endüstriyel örnekler7. Dünyada biyoproseslerin uygulama olanakları ve örnekleri <p>konularında beceri kazanabilecektir.</p> <p>Students who pass the course will be able to learn;</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fundamentals of biotechnologies in mineral processing2. Classification and basic properties of microorganisms in mineral processing3. Isolation, incubation and definition methods of microorganisms4. Usage of microorganisms in metal extraction, industrial minerals treatment and coal utilizations5. Usage of microorganisms in waste/effluent treatments6. Industrial examples for microorganism applications7. Possibilities of biotechnology applications and plant examples in the World					

Ders Kitabı (Textbook)	Microbes, Minerals and Environment, K.A.Natarajan, Department of Metallurgy, Indian Institute of Science, Geological Survey of India, 1998.(Text book)		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamental and Applied Biohydrometallurgy; R.W.Lawrence; R.M.R.Branion; H.G.Ebner, Elsevier, 1986 (Text book) 2. Biogeotechnology of Metals-Manuel-, UNEP, Centre For Int.Projects GKNT, 1988 3. Recent Progress in Biohydrometallurgy, G.Rossi, A.E.Torma, Int.Sympsm. on Biohydrometallurgy, Cagliari, May 1983, 4. Biohydrometallurgy and The Environment Toward The Mining of The 21st.Century, R.Amils, A.Ballester, Int. Biohydrometallurgy Sympsm.-IBS'99; Part-A, Elsevier. 5. Use of Microorganisms in Hydrometallurgy, Proceedings of the International Conference, Pecs, Hungary, 1980. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	---		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	---		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Dönem projesi hazırlığında bilgisayar kullanılacaktır		
	Computer can be used for preparing of term projects		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Her öğrenci grup çalışması dahilinde cevher hazırlamada biyolojik proses teknolojilerine ilişkin bir dönem ödevi/projesi hazırlayarak dönem sonunda seminer olarak sunacaktır.		
	Each student will prepare and present a team project related with bioprocess technologies in mineral processing at the end of semester.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	1	10
	Ödevler (Homework)	--	--
	Projeler (Projects)	--	--
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	--	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	--	--
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Biyoteknolojinin tanımı ve cevher hazırlamada kullanımı	1
2	Biyooksidasyon proseslerinin temel prensipleri	1, 2
3	Biyoliç proseslerinin temel prensipleri	2
4	Mikroorganizmaların oksidasyon ve redüksiyon karakteristikleri	2, 3
5	Bakterilerin türleri, üretilmesi, geliştirilmesi	3
6	Bakteri tanımlama/analiz yöntemleri	3
7	Sülfürlü cevher ve konsantrelere direk ve endirekt bakteri liçi yöntemleri	3, 4
8	Sülfür dışı minerallere uygulanan biyoliç yöntemleri	4
9	Kömürden kükürt uzaklaştırmada biyo-desülfürizasyon ve uygulamaları	4
10	Atıklardan metallerin kazanılması/ çöktürülmesinde biyoteknolojik prosesler	4, 5
11	Atık sulardan metallerin temizlenmesi /çöktürülmesinde biyoteknolojik prosesler	5
12	Uranyum ve bakır için biyoliç uygulama ve örnekleri	5, 6
13	Altın-gümüş kazanımında biyoliç uygulama ve örnekleri	6
14	Siyanür bozundurmada biyo teknolojilerin kullanımı	7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Description of biotechnology and usage in mineral processing	1
2	Fundamentals of bio-oxidation processes	1, 2
3	Fundamentals of bio-leaching processes	2
4	Oxidation and reduction characteristics of microorganisms	2, 3
5	Classification, isolation and incubation of microorganisms	3
6	Bacteria description / analysis methods	3
7	Direct and indirect bacterial leaching processes for sulfide ores and concentrates	3, 4
8	Direct and indirect bacterial leaching processes for non-sulphidic minerals	4
9	Bio-desulphurization of sulphur removal from coals and applications	4
10	Metal precipitation and treatment from waste by using biotechnological methods	4, 5
11	Metal precipitation and treatment from effluents by using biotechnological methods	5
12	Biotechnology applications for beneficiation of uranium, copper ores	5, 6
13	Biotechnology applications for beneficiation of gold and silver ores	6
14	Bio process application for cyanide degradation	7

Dersin Cevher Hazırlama 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			
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 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 the Mineral Processing 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			
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, 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><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u>	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
	17/12/2013	