

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Flotasyon				Flotation		
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 447	7	2.0	4.0	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Cevher Hazırlama Mühendisliği (Mineral Processing Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)		
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)		
	%25	-	%75	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Flotasyon yüzey kimyası, gaz-sıvı ve katı fazları, elektrokimyasal potansiyel, yüzey ve arayüzey, arayüzeylerin termodinamiği, üç fazlı sistemlerde temas açısı. Flotasyon reaktifleri, anyonik ve kationik kollektörler, nötr yağlar, kontrol reaktifleri, köpürtücü reaktifler, değişik cevherlere etkileri. Koagülasyon, flokülasyon ve dispersiyon. Flotasyon teknikleri, cevher ve pülp özellikleri, flotasyon makinaları, flotasyon devreleri, yardımcı araç ve gereçler., tesis örnekleri: doğal yüzebilen mineraller, sülfür, oksit ve tuz tipi mineraller</p> <p>Surface chemistry of flotation, Solid, liquid and gas phases, electrochemical potential, surfaces and interfaces, thermodynamics of interfaces, contact angles in three-phase systems. Flotation reagents, anionic and cationic collectors, non-ionizing collectors, control reagents, froths, interaction of reagents with minerals. Coagulation, flocculation and dispersion, selective flocculation. Flotation techniques, ore and pulp properties, flotation machines, flotation circuits, auxiliary apparatus. Flotation applications on naturally floatable minerals, sulfides, oxides and salt type minerals.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none">1. Cevher hazırlama yöntemlerinden olan ve serbestleşme boyutu çok ince olan cevherlerin zenginleştirilmesinde kullanılan flotasyon ve flokülasyon hakkında teorik ve uygulamalı bilgi vermek,2. Farklı minerallerin flotasyon özellikleri, kullanılan reaktiflerin (toplayıcılar, kontrol reaktifleri, köpürtücüler vs.), minerallerle etkileşimlerini incelemek,3. Flotasyon yönteminin endüstriyel uygulamalarını örnekler ile anlatmaktır. <ol style="list-style-type: none">1. To give both theoretical and practical knowledge on flotation and flocculation both of which are the most important mineral processing techniques for very finely liberated particles.2. To give information about flotation properties of different minerals and their interactions with various reagents (collectors, control reagents, frothers etc.),3. To explain industrial applications of flotation with relevant some examples.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">I. Flotasyon yöntemi,II. Flotasyon mekanizmaları,III. Flotasyonda kullanılan reaktifler ve etki mekanizmaları,IV. Farklı minerallerin ve cevherlerin flotasyon özellikleri,V. Flotasyonun laboratuvar ve endüstriyel uygulamaları,VI. Flotasyon makinaları, hücre tasarımları ve her bir cevher türü için akım şemaları. <p>hakkında bilgi sahibi olacaktır.</p> <p>Students who pass the course will be able to know about:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Flotation method,II. Mechanisms of flotationIII. Reagents used in flotation and their operational mechanisms,IV. Flotation properties of different minerals and ores,V. Application of flotation in laboratory and industry,VI. Flotation machines, cell designs and flow sheets for each type of ore.					

Ders Kitabı (Textbook)	S. Atak, Flotasyon Cevher Hazırlamada 100 Yıl, İTÜ Vakfı, Kitap Yayın, İstanbul, 2017		
Diğer Kaynaklar (Other References)	R. D. Crozier, Flotation, Elsevier Science, January, 1992. P. King, Principles of Flotation, S. African Mining and Metallurgy, 1982. K.J. Ives, The Scientific Basis of Flotation, NATO Advanced Study Institute, 1982. M.C. Fuerstenau et al., Chemistry of Flotation, SME Publication, 1985. J.S. Laskowski, Coal Flotation and Fine Coal Utilization, Elsevier, 2001. Srdjan M. Bulatovic, Handbook of Flotation Reagents: Chemistry, Theory and Practice: Flotation of Sulfide Ores, Elsevier Science (April 6, 2007), ISBN-10: 0444530290.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler dönem sonunda toplanacaktır. All homework problems are to be HANDED IN at the end of the term after they are assigned.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	20
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	10
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

HAFTALIK DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Flotasyonun önemi ve tarihsel gelişimi	I
2	Kimyasal bağlar, flotasyonda gaz, sıvı ve katı fazlar, kristal yapı, pH'nın flotasyonda önemi	I+II
3	Yüzey gerilimi, Gibbs adsorpsiyon denklemi, temas açısının belirlenmesi ve önemi, yüzeylerin ıslanabilirliği	I+II
4	Hidroliz, çözünme ve çökme reaksiyonlarının belirlenmesi	II
5	Flotasyonda yüzey ve kolloid kimyası, kimyasal potansiyel, elektiriksel çift tabaka, minerallerin sıfır yük noktası, potansiyeli belirleyen iyonlar, zeta potansiyel ölçümleri, arayüzeylerin termodinamiği	I+II+III
6	Flotasyon reaktiflerinin sınıflandırılması; toplayıcılar, köpürtücüler ve modife ediciler.	III+IV
7	Flotasyon reaktiflerinin sınıflandırılması; toplayıcılar, köpürtücüler ve modife ediciler	III+IV
8	Mineral süspansiyonlarında denge, flokülasyon ve koagülasyonun prensipleri	III+V
9	Oksit ve silikat minerallerinin katyonik toplayıcılarla flotasyonu	IV+IV+V
10	Sülfürlü minerallerin flotasyonu	IV +IV+V
11	Okside olmuş sülfür minerallerinin flotasyonu	IV +IV+V
12	Tuz ve çözünür tuzların flotasyonu,	IV +IV+V
13	Kömür ve hidrofobik minerallerin flotasyonu	IV +IV+V
14	Flotasyon prosesleri, cevherlerin özellikleri, serbestleşme pülp özellikleri, pülp kontrolü ve reaktiflerin beslenmesi	VI

WEEKLY COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	Historical development and importance of flotation	I
2	Chemical bonds, gas, aqueous and solid phases in flotation, crystal structure, significance of pH in flotation	I+II
3	Surface tension; Gibbs adsorption equation, definition and importance of contact angle; wettability of surfaces	I+II
4	Definition of hydrolysis, dissolution and precipitation reactions and example problems	II
5	Surface and colloid chemistry in flotation, chemical potential, electrical double layer, Zero point charge of minerals; Potential determining ions, Zeta potential measurements; thermodynamics of interfaces	I+II+III
6	Classification of flotation reagents; collectors; Frothers and modifiers	III+IV
7	Classification of flotation reagents; collectors; Frothers and modifiers	III+IV
8	Equilibrium in mineral suspensions, principles of coagulation and flocculation	III+V
9	Flotation of oxides and silicates using cationic collectors	IV+IV+V
10	Flotation of sulfides	IV +IV+V
11	Flotation of oxidized sulfides	IV +IV+V
12	Flotation of salt type and soluble salt minerals,	IV +IV+V
13	Flotation of coal and hydrophobic minerals	IV +IV+V
14	Flotation Processes, Properties of ore, liberation, pulp properties, control of flotation pulp, Feed of reagents	VI

Dersin Öğrenci Çıktıları ile İlişkisi

No	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (Öğrenci Çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			X
2	Kamu sağlığı, güvenliği ve refahı etmenlerini ve yanı sıra küresel , kültürel, toplumsal, çevresel ve ekonomik unsurları da göz önünde bulundurarak belirli gereksinimleri karşılayacak çözümleri üretmek için mühendislik tasarımı uygulama becerisi	X		
3	Farklı nitelikteki kitleler ile etkin bir biçimde iletişim kurma becerisi			
4	Mühendislik uygulamalarında mesleki ve etik sorumlulukların farkında olma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamda etkilerini göz önünde tutan bilgiye dayalı karar verme becerisi		X	
5	Birlik içerisinde liderlik sağlayan, katılımcı ve kapsayıcı bir ortam oluşturan, amaçlar belirleyen, görevlere planlayan ve hedeflere ulaşan üyelerden oluşan bir takımda etkin işlev görme becerisi		X	
6	Uygun deneysel çalışma geliştirme ve yürütme, veri değerlendirme ve yorumlama ve sonuç çıkarmada mühendislik muhakeme yetisini kullanma becerisi	X		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak yeni bilgi edinme ve gerektiğinde ve gereğince uygulama becerisi			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Student Outcomes

No	Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics			X
2	an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	X		
3	an ability to communicate effectively with a range of audiences			
4	an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts		X	
5	an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives		X	
6	an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	X		
7	an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies			

1: Low, 2. Partial, 3. Full