

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
İleri Teknoloji Hammaddeleri				High Technology Raw Materials		
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 446	8	2	3.5	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)		
		15%	85%			
Dersin İçeriği (Course Description)	İleri teknoloji hammaddelerinin tanımı ve sınıflandırılması, önemi ve kullanıldığı yerler. Nadir metaller (In, Bi, Se, Te, Ge, Re gibi), nadir toprak metalleri (Ce, La, Pr, Nd, Sm, Sc gibi) ve radyoaktif metallerin (U, Th) doğada bulunuş şekilleri, cevherlerden, araürünlerden ve atıklardan kazanım yöntemleri.					
	Definition, classification and importance of advanced technology raw materials and their utilization areas. Appearance and formation of Rare metals, Rare earth metals and radioactive metals in mineral deposits, recovery methods of these materials from ores, middling and wastes (tailings).					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Dersin amacı;					
	1. Gelişen teknoloji malzemelerinde kullanılan hammaddelerin çeşitleri ve doğada bulunuş şekilleri, 2. İleri teknoloji hammaddelerinin cevher, araürün ve atıklardan kazanım yöntemleri, 3. İleri teknoloji hammaddelerinin kazanımına yönelik cevher hazırlama proseslerinin oluşturulması, konularında öğrencileri yetiştirmektir.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	This course aims to teach the students about;					
	1. The types of advanced technology raw materials and their formation in deposits 2. Recovery methods of advanced technology raw materials from ores, middling and wastes (tailings) 3. To figure out the flow sheet and evaluate the performance of the process for recovering the advanced technology raw materials.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler:					
	İleri teknoloji hammaddelerinin çeşitliliği ve doğada bulunuş şekilleri hakkında bilgi sahibi olma, İleri teknoloji hammaddelerinin kullanım alanları, Türkiye’de ve Dünya’da ki rezerv, üretim, tüketim miktarları hakkında bilgi sahibi olma, İleri teknoloji hammaddelerinin cevher hazırlama açısından değerlendirilmesine (cevher, araürün ve atıklardan kazanım) yönelik fikir yürütme ve proses oluşturma, İleri teknoloji hammaddelerinin kazanımına yönelik oluşturulan proseslerin işletme ve çalışma koşulları açısından değerlendirebilme becerilerini kazanmaktadır.					

	<p>Students who pass the course will be able to:</p> <p>To learn the types of the advanced technology raw materials and their formation in nature.</p> <p>To have information about the usage areas of advanced technology raw materials, reserves, production and consumption amounts in Turkey and in the world,</p> <p>To figure out the flow sheet of the appropriate process for recovering the advanced technology raw materials.</p> <p>To evaluate the performance of the process for recovering the advanced technology raw materials.</p>		
Ders Kitabı (Textbook)	Dersin kendine ait belirli bir kitabı bulunmamakla birlikte, dersin kapsamı 8-9 adet farklı kaynağı harmanlanmasıyla oluşturulmuştur.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<p>Leiting Shen, Fiseha Tesfaye, Xiaobin Li, Daniel Lindberg, Pekka Taskinen, 2021. Review of rhenium extraction and recycling technologies from primary and secondary resources. Minerals Engineering, 161, 106719.</p> <p>Mineral Commodity Summaries 2019, US Department of the Interior, Geology Survey.</p> <p>Balaram, V., 2019. Rare earth elements: A review of applications, occurrence, exploration, analysis, recycling, and environmental impact. Geoscience Frontiers, 10(4), 1285-1303.</p> <p>Jacques Lucas, William Davenport, Thierry Le Mercier, Pierre Lucas Alain Rollat 2015. Rare Earths Science, Technology, Production and Use, Elsevier, ISBN 978 -0-444-62735-3.</p> <p>Dünyada ve Türkiye’de Nadir Toprak Elementleri, 2017. Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı, MTA Genel Müdürlüğü.</p> <p>Dünyada ve Türkiye’de Uranyum ve Toryum, 2017. Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı, MTA Genel Müdürlüğü.</p> <p>Necati Yıldız, 2017. Uranyum ve Toryum, TMMOB Maden Mühendisliği Odası Yayınları.</p> <p>Fanghai Lu, Tangfu Xiao, Jian Lin, Zengping Ning, Qiong Long, Lihua Xiao, Fang Huang, Wankun Wang, Qingxiang Xiao, Xiaolong Lan, Haiyan Chen, 2017. Resources and extraction of gallium: A review. Hydrometallurgy, 174, 105-115.</p> <p>Necati Yıldız, 2016. Nadir Toprak Elementleri, TMMOB Maden Mühendisliği Odası Yayınları.</p> <p>Necati Yıldız, 2016. Lityum, TMMOB Maden Mühendisliği Odası Yayınları.</p> <p>Martin Lokanc, Roderick Eggert, and Michael Redlinger, 2015. The Availability of Indium: The Present, Medium Term, and Long Term, Colorado School of Mines Golden, Colorado.</p> <p>Fathi Habashi, 1997. Handbook of Extractive Metallurgy, Wiley-VCH, ISBN 3-527-28792-2.</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler dönem sonunda toplanacaktır.</p> <p>All homework problems are to be handed in at the end of the term after they are assigned</p>		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	<p>Ödevlerin hazırlanması için bilgisayar (çeşitli ofis programları) kullanılması gerekmektedir</p> <p>It is necessary to use computer (different office programs) for homework preparation</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	20
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi	1	15

	(Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

HAFTALIK DERS PLANI

Hafta	Konular	Öğrenci Çıktıları
1	İleri teknoloji hammaddelerinin tanımı ve sınıflandırılması	4
2	In ve Ge nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
3	Ga, Bi, Tl ve Te nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
4	Se, Ti, Zr ve Hf nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
5	Nb ve Ta nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları, 1. KISA SINAV	4
6	V, Re, Mo ve Rb nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
7	Cs, Be, Ba ve Sr nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
8	ARA SINAV	4
9	Li, Pd ve Pt nadir metallerinin doğada bulunuş şekilleri, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
10	Nadir toprak metallerinin tanımı ve kullanım alanları, Dünya’da ve Türkiye’de durumu	4
11	Nadir toprak elementlerinin kazanım yöntemleri ve akım şemaları, 2. KISA SINAV	4
12	Radyoaktif Elementlerin (U, Th) doğada bulunuş şekli, Dünya’da ve Türkiye’de durumu, kullanım alanları, kazanım yöntemleri ve akım şemaları	4
13	Öğrenci Sunumları-1	4-5
14	Öğrenci Sunumları-2	4-5

WEEKLY COURSE PLAN

Week	Topics	Student Outcomes
1	Definition and Classifying of the Advanced Technology Raw Materials	4
2	Occurrence of In and Ge rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts.	4
3	Occurrence of Ga, Bi, Tl and Te rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts.	4
4	Occurrence of Se, Tl and Te rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts.	4
5	Occurrence of Nb, and Ta rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts. 1. QUIZ	4
6	Occurrence of V, Re, Mo and Rb rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts.	4
7	Occurrence of Cs, Be, Ba and Sr rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts.	4
8	MIDTERM EXAM	
9	Occurrence of Li, Pd, and Pt rare metals in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts.	4
10	Definition and usage areas of rare earth metals, their situation in the world and in Turkey	4
11	Recovery methods of rare earth metals and flow charts 2. QUIZ	4
12	Occurrence of radioactive elements (U, Th) in nature, their situation in the world and in Turkey, their usage areas, recovery methods and flow charts	4
13	Student presentation-1	4-5
14	Student presentation-2	4-5

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			
2	Kamu (toplum) sağlığı, güvenliği ve refahı etmenlerini ve yanı sıra küresel, kültürel, toplumsal, çevresel ve ekonomik unsurları göz önünde bulundurarak belirli gereksinimleri karşılayacak çözümleri üretmek için mühendislik tasarımı uygulama becerisi			
3	Farklı nitelikteki topluluklar ile etkin iletişim kurma becerisi			
4	Mühendislik uygulamalarında mesleki ve etik sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamda etkilerini göz önünde tutan bilgiye dayalı karar verme becerisi			X
5	Birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, amaçlar belirleyen, görevler planlayan ve hedeflere ulaşan üyelerden oluşan bir takımında etkin şekilde çalışma becerisi	X		
6	Uygun deney (deneysel çalışma) geliştirme ve yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç (vargı) çıkarmada mühendislik muhakeme yetisini kullanma becerisi			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak gerektiğinde/gereğince yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi			

1: Az (1-3 hafta), 2. Kısmi (4-6 hafta), 3. Tam (7 ve üzeri hafta)

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			
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			
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			
7	an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies			

1: Low (1-3 weeks), 2. Partial (4-6 weeks), 3. Full (7 or more weeks)

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u> Şükriye Beste AYDIN	<u><i>Tarih (Date)</i></u> Haziran2021 (June 2021)	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
---	--	--------------------------------