

Ders Tanımlama Formu	
Dersin Kodu ve Adı	MEM-230 Ekstraktif Metalurji
Dersin Yarıyılı	IV. Yarıyıl (Bahar)
Dersin Katalog Tanımı (İçeriği)	Metallerin doğal kaynaklarından eldesinde uygulanan pirometalurjik, hidrometalurjik ve elektrometalurjik proseslerin verilmesi
Temel Ders Kitabı	<ol style="list-style-type: none"><li>1. J. D. Gilchrist, <b>Extraction Metallurgy</b>, Third Edition, 1989, Printed in Great Britain by BPcc Wheatons Ltd, Exeter.</li><li>2. Alain Vignes, <b>Extractive Metallurgy 2</b>, Metallurgical Reaction Processes, Publisher: John Wiley &amp; Sons, 2013.</li><li>3. <u>Terkel Rosenqvist</u>, <b>Principles Of Extractive Metallurgy</b>, second Edition, Published April 1st 2004 by Tapir Academic Press.</li></ol>
Yardımcı Ders Kitapları	
Dersin Kredisi (AKTS)	2
Dersin Önkoşulları (Ders devam zorunlulukları, bu maddede belirtilmelidir.)	Yok
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Öğretim Dili	Türkçe
Dersin Amacı ve Hedefi	Bu dersin amacı, üretim metalurjisindeki temel kavramların ve üretim proseslerinin öğretilmesi.
Dersin Öğrenim Çıktıları	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Metallerin yer kabuğunda bulunma durumları hakkında bilgilenme,</li><li>2. Cevher konsantrasyon işlemlerinin (Kırma, öğütme ve ayırma prosesleri) hakkında bilgilenme,</li><li>3. Pirometalurjik prosesler (Kurutma, kavurma, kalsinasyon, ergitme, arıtma v.b) uygulamalar hakkında bilgilenme,</li><li>4. LİÇ uygulamaları hakkında bilgilendirme,</li><li>5. Elektrometalurjik yolla metal saflaştırma ve metal kazanımı,</li><li>6. Alüminyum, Bakır, Çinko, Kurşun ve Magnezyum gibi önemli metallerin üretim süreçleri ve uygulanan prosesler hakkında bilgilenme.</li></ol>
Dersin Veriliş Biçimi	Yüz Yüze.
Dersin Haftalık Dağılımı	<p><b>1. Hafta:</b> Metallerin sınıflandırılması, Metallerin hammadde kaynakları.</p> <p><b>2. Hafta:</b> <b>Cevher konsantrasyon uygulamaları</b> Kırma, öğütme ve ayırma.</p> <p><b>3. Hafta:</b> <b>Aglomerasyon uygulamaları</b> Sinterleme, peletleme ve birikitleme.</p> <p><b>4. Hafta:</b> <b>Pirometalurjik uygulamalar</b> Kurutma, kalsinasyon ve kavurma.</p> <p><b>5. Hafta:</b> <b>Pirometalurjik uygulamalar</b> Ergitme ve ergitme çıktıları.</p> <p><b>6. Hafta:</b> <b>Hidrometalurjik uygulamalar</b> Metallerin, oksitlerin ve sülfürlerin LİÇ uygulamaları</p> <p><b>7. Hafta:</b> Ara Sınav</p>

## Dersin Haftalık Dağılımı

### 8. Hafta:

#### Liç metotları

Yerinde liç uygulaması

Yığın liç uygulaması

Otoklavda (Yüksek basınç altında) liç uygulaması.

### 9. Hafta

Sıvı ve katıları ayırma

Sulu çözeltilerin işlenmesi.

### 10. Hafta

#### Elektrometalurjik uygulamalar

Elektraliz,

Elektrolitik arıtma,

### 11. Hafta

Bakır Üretim prosesleri.

### 12. Hafta

Alüminyum üretim prosesleri.

### 13. Hafta

Çinko üretim prosesleri.

### 14. Hafta

Dönem içi verilen ödevlerin sunumu.

<b>Öğretim Faaliyetleri</b> <i>(Burada belirtilen faaliyetler için harcanan zaman krediyi belirleyecektir. Dikkatli doldurulması gerekmektedir.)</i>	Haftalık teorik ders saati Okuma faaliyetleri Dönem içi ödev Ara sınav ve ara sınava hazırlık Final sınavı ve final sınavına hazırlık		
<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>		<b>Sayısı</b>	<b>Toplam Katkısı (%)</b>
	Ara sınav	1	40
	Ödev	1	10
	Uygulama		
	Projeler		
	Pratik		
	Kısa Sınav	4	10
	Dönem İçi Çalışmaların Yıl İçi Başarıya Oranı (%)		60
	Finalin Başarıya Oranı (%)		40

Dersin İş Yüğü	Etkinlik	Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)	Dönem Sonu Toplam İş Yüğü
	Haftalık teorik ders saati	14	2	28
	Haftalık uygulamalı ders saati	14	0	0
	Okuma Faaliyetleri	14	0	0
	İnternette tarama, kütüphane çalışması	14	0	0
	Materyal tasarlama, uygulama	14	0	0
	Rapor hazırlama	14	0	0
	Sunu hazırlama	14	0	0
	Ödev hazırlama	14	1	14
	Ara sınav ve ara sınava hazırlık	14	0.5	7
	Final sınavı ve final sınavına hazırlık	14	0.5	7
	Diğer			
	Toplam iş yüğü			56
	Toplam iş yüğü/ 25			2,24
Dersin AKTS Kredisi			2	

Ders Çıktıları ile Program Çıktıları Arasındaki Katkı Düzeyi	No	Program Çıktıları	1	2	3	4	5
	1	Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.	X				
	2	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.		X			
	3	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.		X			
	4	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		X			

	5	Mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.	X					
	6	Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi	X					
	7	Disiplinler arası takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi		X				
	8	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.		X				
	9	Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		X				
	10	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.	X					
	11	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.	X					
	12	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi;	X					
	13	Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.		X				
	14	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi		X				
	15	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık bilinci				X		
<b>Dersi Verecek Öğretim Elemanı ve İletişim Bilgileri</b>		Prof. Dr. Halil ARIK e-posta: harik@gazi.edu.tr						

<b>Course Description Form</b>	
<b>Course Code and Name</b>	MEM-230 Extractive Metallurgy
<b>Course Semester</b>	IV. Semester (Spring)
<b>Catalog Content</b>	This course aims to teach the pyrometallurgical, hydrometallurgical and electrometallurgical processes for production of metals from their ores.
<b>Textbook</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. D. Gilchrist, <b>Extraction Metallurgy</b>, Third Edition, 1989, Printed in Great Britain by BPcc Wheatons Ltd, Exeter.</li> <li>2. Alain Vignes, <b>Extractive Metallurgy 2</b>, Metallurgical Reaction Processes, Publisher: John Wiley &amp; Sons, 2013.</li> <li>3. <u>Terkel Rosenqvist</u>, <b>Principles Of Extractive Metallurgy</b>, second Edition, Published April 1st 2004 by Tapir Academic Press.</li> </ol>
<b>Supplementary Textbooks</b>	
<b>Credit</b>	2
<b>Prerequisites of the Course ( Attendance Requirements)</b>	No
<b>Type of the Course</b>	Compulsory
<b>Instruction Language</b>	Turkish
<b>Course Objectives</b>	The aim of this course is to teach the students the production processes of metals from natural raw materials.
<b>Course Learning Outcomes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informing about the presence of metals in the ground,</li> <li>2. Knowledge about ore concentration processes (crushing, grinding and separation processes),</li> <li>3. Pyrometallurgical processes (drying, roasting, calcining, melting, purification etc.)</li> <li>4. Informing about the leaching application,</li> <li>5. Electrometallurgical metal purification and metal recovery,</li> <li>6. Informing about the production processes of important metals such as Aluminum, Copper, Zinc, Lead and Magnesium and the applied processes.</li> </ol>
<b>Instruction Methods</b>	Face to face

**Weekly Schedule**

**First Week:**

Technical categories of metals,  
Raw material sources of metals,

**Second Week:**

**Ore concentration applications**

Crushing, grinding and separating.

**Third Week:**

**Agglomeration applications**

Sintering, pelletizing and briquetting.

**Fourth Week:**

**Pyrometallurgical applications**

Drying, calcination, roasting.

**Fifth Week:**

**Pyrometallurgical applications**

Smelting, products of smelting.

**Sixth Week:**

**Hydrometallurgical applications.**

Leaching of metals, oxides and sulphides

**Seventh Week:**

Midterm

**Weekly Schedule**

**Eighth Week:**

**Leaching methods**

Underground leaching (in-situ leaching),  
Heap leaching,  
Percolation leaching – diffusion leaching,  
High-pressure leaching (autoclave leaching)

**Ninth Week:**

Separation of liquid and solid phases,  
Processing of aqueous solutions.

**Tenth Week:**

**Electrometallurgical applications**

Electrolysis,  
Refining electrolysis,  
Electrolysis from aqueous solutions.

**Eleventh Week:**

Production process of copper,

**Twelfth Week:**

Production process of aluminum,

**Thirteenth Week:**

Production process of zinc

**Fourteenth Week:**

Presentation of semester homeworks.



<p><b>Teaching and Learning Methods</b></p> <p><i>(These are examples. Please fill which activities you use in the course)</i></p>	<p>Weekly theoretical course hours  Reading Activities  Internet browsing, library work Preparation of  Midterm and Midterm Exam Final Exam and  Preparation for Final Exam</p>			
<p><b>Assessment Criteria</b></p>		<b>Numbers</b>	<b>Total Weighting (%)</b>	
	Midterm Exams	1	40	
	Assignment	1	10	
	Application			
	Projects			
	Practice			
	Quiz	4	10	
	Percent of In-term Studies (%)		60	
	Percentage of Final Exam to Total Score (%)		40	

<b>Workload</b>	<b>Activity</b>	<b>Total Number of Weeks</b>	<b>Durat ion (week ly)</b>	<b>Total Period Work Load</b>
	Weekly Theoretical Course Hours	14	2	28
	Weekly Tutorial Hours	14	0	0
	Reading Tasks	14	0	0
	Studies	14	0	0
	Material Design and Implementation	14	0	0
	Report Preparing	14	0	0
	Preparing a Presentation	14	0	0
	Presentations	14	1	14
	Midterm Exam and Preparation for Midterm Exam	14	0.5	7
	Final Exam and Preparation for Final Exam	14	0.5	7
	Other ( should be emphasized)			
	<b>Total Workload</b>			<b>56</b>
	<b>Total Workload / 25</b>			<b>2,24</b>
<b>Course Credit (ECTS)</b>			<b>2</b>	

<b>Contribution Level Between Course Learning Outcomes and Program Outcomes</b>	No	Program Outcomes	1	2	3	4	5
	1	Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the relevant discipline; ability to use theoretical and applied information in these areas to model and solve engineering problems.	X				
	2	Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems; ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.		X			
	3	Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result; ability to apply modern design methods for this purpose.		X			
	4	Ability to develop, select and use modern techniques and tools necessary for analysis and solution of complex problems in engineering applications; ability to use information technologies effectively.		X			

	5	Ability to design and conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for examination of engineering problems or discipline-specific research topics.	X							
	6	Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.	X							
	7	Ability to work efficiently in multi-disciplinary teams.	X							
	8	Ability to communicate effectively in Turkish, both orally and in writing; knowledge of a minimum of one foreign language.	X							
	9	Ability to write effective reports and understand written reports, to prepare design and production reports, to make effective presentations, to give clear and understandable instructions and to receive.	X							
	10	Recognition of the need for lifelong learning; ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.	X							
	11	Conformity to ethical principles, professional and ethical responsibility; Information on standards used in engineering applications.	X							
	12	Knowledge on practices in business, such as project management, risk management and change management.	X							
	13	Knowledge about awareness of entrepreneurship, innovation, and sustainable development.	X							
	14	Knowledge about contemporary issues and the global and societal effects of engineering practices on health, environment, and safety.	X							
	15	Knowledge about awareness of the legal consequences of engineering solutions.				X				
<b>The Course's Lecturer and Contact Information</b>		Prof. Dr. Halil ARIK e-posta: harik@gazi.edu.tr								