

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
MALZEME KİMYASI				MATERIALS CHEMISTRY		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MET 228 MET 228E	4	2	3	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği (Metallurgical and Materials Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		ZORUNLU (COMPULSORY)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/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)	
		30	50	20	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Bu derste, malzeme özellikleri periyodik tablodaki yerine göre açıklanacaktır. Katıların yüzey özellikleri, gaz, çözelti ve katı reaksiyonlarından inorganik malzeme sentezi, Malzemelerin bağ yapısına göre termal, optik, manyetik özellikleri, koordinasyon kimyası ve malzemelerin ortak elektrokimyasal davranışları derste işlenecek diğer konulardır.				
		This course provides introductory information to explain the material properties via their place in the periodic table. General approach to the surface properties of solids, the synthesis of inorganic materials through the gas, solution and solid reactions, and fundamental properties of materials such as thermal, optical, magnetic, etc by means of the bonding structure of materials, coordination chemistry and common electrochemical behavior of materials.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		Bu dersin amacı; 1. Periyodik tablodaki malzemelerin özelliklerini açıklamak 2. Periyodik tablonun oluşturulması 3. Kimyasal bağ türlerinin etkisi ve malzemelerin kompleks yapıları 4. Çözünürlük kuralları, asitler, bazlar, pH, tamponlar, ligant değişimi, redoks reaksiyonları 5. Amorf katıların, cam, curuf, borür, metal borür, metal karbür, metal nitrür, metal oksit, intermetalikler ve geçiş metallerinin yapılarına göre incelenmesi 6. Elektrik iletkenliği, optik ve termal özellikler 7. Gaz, çözelti ve katı reaksiyonlarından inorganik malzeme sentezi 8. Metallerin özellikleri ve elektrokimyasal davranışlarının öğrenilmesidir.				
		The scope of lecture is to give: • the general explanation of material properties in the periodic table. • the idea behind the construction of periodic table. • the influence of chemical bonding types and complex structures of materials to material properties • solubility rules, acids, bases, pH, buffers, ligand exchange, redox reactions • the examination of amorphous solids, glass, slags, boron and metal borides, metal carbides and metal nitrides, metal oxides, intermetallics, transition metals by taking the structure of materials into account. • the electrical conductivity, optical and thermal properties of materials • the synthesis of inorganic materials through the gas, solution and solid reactions, • the electrochemical behaviors and properties of metals				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarı ile geçen öğrenci, 1. Malzeme kimyası, element ve bileşikler, kimyasal formüller ve reaksiyonlar, periyodik tablo ve tablodaki yerleri konularında temel prensiplerini 2. Kimyasal bağ çeşitlerinin etkisini ve kompleks yapıları malzemelerin özelliklerini 3. Malzemelerin yapısını, kompleks bileşikler 4. İnorganik molekülleri, sıvı ve çözeltileri 5. Yapısal katı hal kimyası 6. İnorganik yüzeylerin kimyası 7. İnorganik malzeme sentezi 8. Malzemelerin elektrokimyasal davranışı konularını öğrenmiştir.
	Students who pass the course will have knowledge on; I. the fundamental principles that underlie materials chemistry, elements and compounds, chemical formulas and reactions and relation between Periodic table and location of elements II. the influence of chemical bonding types and complex structures of materials to their properties III. the structure of materials, the complex compounds IV. inorganic molecules, liquids and solutions V. structural solid state chemistry VI. the chemistry of inorganic surfaces VII. synthesis of inorganic material VIII. electrochemical behavior of materials

Ders Kitabı (Textbook)	• - The Inorganic Chemistry Of Materials, Paul J. van der PUT, Prentice Hall, NY, ISBN 0-306 45731-8-2007 Ders notları		
Diğer Kaynaklar (Other References)	- Materials Chemistry, Bradley D. Fahlman, Published by Springer, ISBN 978-1-4020-6119-6 (HB) and ISBN 978-1-4020-6120-2 2008 Harry L Allcock Introduction to Materials Chemistry, 2008, John&Wiley, ISBN 978-0-470-29333-1		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
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)	2	50
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	0
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Malzeme Teknolojisi , Malzeme Biliminde kimyanın rolü, Malzeme kimyasının temel prensipleri	1-8
2	Periyodik Tablo , Malzeme kimyasının temel prensipleri, Element ve bileşiklere giriş, kimyasal formüller ve reaksiyonlar	1
3	Kimyasal Bağ , Atom kabuğundaki elektronlar, orbitaller: Moleküler orbital ve valans bağ modeli, iyonik bileşiklerin kompleks bağlanmasında koordinasyon bağı	1,2,3
4	Inorganik Moleküller, Sıvılar, Çözeltiler , çözünürlük kuralları, asitler, bazlar, pH, tamponlar, ligant değişimi, redoks reaksiyonları	1,4
5	Yapısal Katı Hal Kimyası , Kristal kimyası, amorf katılar, cam, curuf, borür, metal borür, karbür, nitrür, metal oksit, intermetalik, geçiş metalleri	1,3,4,5
6	Yapısal Katı Hal Kimyası , İç yapı özellikleri, Elektron iletkenliği, Dielektrik özellikler, iyon iletkenliği, manyetik, mekanik, optic, kimyasal, termal özellikler	1,3,4,5
7	Yapısal Katı Hal Kimyası , İç yapı özellikleri, Elektron iletkenliği, Dielektrik özellikler, iyon iletkenliği, manyetik, mekanik, optic, kimyasal, termal özellikler	1,3,4,5
8	Katı Hal Reaksiyonları , Katıların reaksiyon türleri, oksit, sülfür (ve diğerleri) kimyası	1,3,4,5
9	inorganik Yüzeylerin Kimyası , Yüzey kimyası, inorganik kolloidler, katıların gaz reaktan ile tepkimesi, kimyasal buhar biriktirme	4,6
10	inorganik Yüzeylerin Kimyası , piroliz, toz sentezi, yüksek sıcaklık korozyonu, moleküllerin hareketsizleştirilmesi ile yüzey modifikasyonu	4,6
11	inorganik Malzeme Sentezi , inorganik sentez, katı hal reaksiyonları, sıvılardan sentez, eriyiklerden hazırlama	2,7
12	inorganik Malzeme Sentezi , hidrotermal proses, sol-jel yöntemi, gaz fazı yöntemleri, fiziksel buhar biriktirme, kimyasal buhar biriktirme, plazma sentezi	2,7
13	Malzemelerin Elektrokimyasal Davranışı , malzeme ve su etkileşimi, Eh-Ph, korozyon, elektrokimyasal redüksiyon ve çözünme	1,8
14	Farklı Türde İleri Teknoloji Malzemeleri	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	The Technology of Materials , The role of chemistry in Materials science, Fundemantal Principles that underlie materials chemistry	I - VIII
2	The Periodic Table , Fundemantal Principles that underlie materials chemistry, Introduction to elements and compounds, chemical formulas and reactions	I
3	The Chemical Bond , Electrons in Atomic Shells, Orbitals: Molecular Orbital and Valence Bond Models, The Coordinative Bond in Complexes Bonding in Ionic Compounds,	I, II, III
4	Inorganic Molecules, Liquids and Solutions , solubility rules, acids, bases, pH, buffers Ligand Exchange, Redox Reactions,	I, IV
5	Structural Solid State Chemistry , Crystal Chemistry, Amorphous Solids, Glass, Slags, Boron and, Metal Borids, Carbides and Nitrides, metal Oxides, Intermetallics, Transition metals,	I, III, IV, V
6	Structural Solid State Chemistry , Intrinsic Properties, Electron Conductivity, Dielectric Properties, Ion Conductivity, Magnetic, Mechanical, Optical, Chemical, Thermal Properties	I, III, IV, V
7	Structural Solid State Chemistry , Intrinsic Properties, Electron Conductivity, Dielectric Properties, Ion Conductivity, Magnetic, Mechanical, Optical, Chemical, Thermal Properties	I, III, IV, V
8	Solid State Reactions , Types of Reactions of Solids, The Chemistry of Oxide, Sulfide and others,	I, III, IV, V
9	The Chemistry of Inorganic Surfaces , Surface Chemistry, Inorganic Colloids, Converting Solids by Reaction with a Gaseous Recactant, Chemical Vapor Deposition,	IV, VI
10	The Chemistry of Inorganic Surfaces , The Pyrolyse, Powder Synthesis, High-Temperature Corrosion Surface Modification by Immobilization of Molecules	IV, VI
11	Synthesis of Inorganic Material , Inorganic Synthesis, Solid State Reactions 282 Synthesis from Liquids, Preparation from Melts,	II, VII
12	Synthesis of Inorganic Material , Hydrothermal Processes, Sol-Gel Method, A Gas-Phase Techniques, Physical Vapor Deposition, Chemical Vapor Deposition, Plasma Synthesis	II, VII
13	Electrochemical behavior of materials , material and water interaction, Eh-pH, corrosion, electrochemical reduction and dissolution	I, VIII
14	Different types of materials and Materials in Advanced Technology	

Dersin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Metalurji ve Malzeme mühendisliğinde çıkan problemleri çözebilmek için matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi (ABET: a)			X
b	İstenen spesifikasyonları, kalite, etik ve çevre kavramlarını dikkate alarak proses veya sistem tasarlama becerisi (ABET:b)			
c	Bir sistemi, ürün bileşenini ve prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi (ABET:c)			
d	Sözlü ve yazılı olarak iletişim becerisi ve mühendislik problemlerini çözmekte takımda lider olabilme becerisi (ABET:d, g)			
e	Geliştirme, üretim, işleme ve korumaya yönelik mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme ve malzeme kullanma becerisi (ABET:e)			X
f	Mesleki ve etik sorumlulukları kavramış olması (ABET:f)			
g	Güncel küresel ve toplumsal sorunları kavramış olmak mühendislik çözümlerinin kültürel, ulusal ve küresel boyutlarda etkisini kavranması (ABET:h, j)			
h	Mühendislikteki ilerlemelerin yeni malzemelerin ve proseslerin geliştirilmesi ile çok yakından ilgili olduğunun kavranması. Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve bu yeteneği kazanmış olmaları. (ABET:i)		X	
i	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirilmesi, üretimi, prosesi ve korunmasında kullanma becerisi (ABET:k)		X	
j				
k				

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Metallurgical and Materials Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Ability to apply the knowledge of mathematics, science and engineering principles to solve problems in metallurgical and materials engineering (ABET:a)			X
b	Ability to characterize materials using standard and/or self designed experimental methods and to evaluate the results (ABET:b)			
c	Ability to design a system or a process, taking into consideration of the desired specifications, quality, ethics and environment. (ABET:c)			
d	Ability to communicate both orally and in the written form and to take part in, and provide leadership of the teams in the elucidation of engineering problems; (ABET:d, g)			
e	Ability to define, formulate and solve engineering problems in the development, production, processing, protection and usage of engineering materials. (ABET:e)			X
f	An understanding of professional and ethical responsibilities(ABET:f)			
g	An understanding of current/contemporary issues and impact of engineering solutions in broad cultural, national and global levels;. (ABET:h, j)			
h	A comprehension of the nature of engineering progress closely linked with the development of new materials and production processes. An ability to engage in life-long learning and a recognition of its necessity (ABET:i)		X	
i	Ability to use essential tools and techniques of modern engineering in the development, production, processing, protecting of the existing and new engineering materials. (ABET:k)		X	
j				
k				

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------