

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
FAZ DENGE DİYAGRAMLARI				PHASE EQUILIBRIUM DIAGRAMS		
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 224 MET 224E	4	2,5	4	2	1	-
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)	
		-			-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Tek bileşenli sistemler, fazlar kuralı, iki bileşenli sistemler, ötektik, peritektik, ötektoid, peritektoid reaksiyonlar, kısmi ve tam katı eriyikler, ara fazlar, kaldıraç kuralı, soğuma eğrileri, katı eriyiksiz üç bileşenli sistemler, kristalizasyon yolu, fazlar kuralı ve kaldıraç kuralının uygulamaları, alkemade çizgileri ve üçgenleri, malzeme teknolojilerinde faz diyagramlarının kullanılması  One-component systems, phase rule, two-component systems; eutectic, peritectic, eutectoid, peritectoid reactions, partial and complete solid solutions, intermediate phases, lever rule, cooling curves, three-component systems without solid solution; crystallization path, application of phase rule and lever rule, alkemade lines and triangles, use of phase diagrams in material technologies.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Faz dengesi ve faz dönüşümü kavramlarını vermek 2. Faz diyagramlarının analizi ve yorumlanmasını öğretmek 3. Faz bilgisinin malzeme bilimi ve teknolojilerine uygulanmasını sağlamak  1. To provide the concepts of phase equilibrium and phase transformations 2. To provide the analysis and interpretation of phase diagrams 3. To give an ability to apply knowledge of phase diagrams on material science and technologies.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Termodinamik bilgilerini faz diyagramlarında kullanabilirler. 2. Sıcaklık-basınç ve sıcaklık-bileşim diyagramlarını çizip yorumlayabilirler. 3. Faz dönüşümü kavramını ve malzeme özellikleri üzerindeki etkisini anlayabilirler 4. Malzemelerin iç yapısını yorumlayabilirler 5. Metalik ve seramik malzemelerin üretiminde faz diyagramlarını kullanabilirler.  Students who pass the course will be able to; 1. Use the thermodynamic knowledge in phase diagrams 2. Interpret and draw pressure-temperature and temperature-composition diagrams 3. Understand the concept of phase transformations and its possible effects on the properties of materials 4. Interpret the microstructure of materials 5. Use phase diagrams in the production and heat treatment of metallic and ceramic materials				

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	- Hummel, F.A., "Introduction to Phase Equilibria in Ceramic Systems", New York Marcel Dekker Inc., 1984		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	- Alper, M., "Phase Diagrams: Material Science Tech., Volume I, II, III", New York: Acad. Press, 1970 Gordon, P., "Principles of Phase Diagrams in Material Systems", New York: McGraw-Hill Book Company, 1968		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	-		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	2	40
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	-	-
	<b>Ödevler (Homework)</b>	-	-
	<b>Projeler (Projects)</b>	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	-	-
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-	-
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	60

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Fazın tanımı, bileşen, sistem, ve faz dengesi. Tek bileşenli sistemler	1
2	Tek bileşenli sistemler, fazlar kuralı	2,3
3	İki bileşenli sistemler, sürekli ve kısmi katı eriyikler, ötektik reaksiyon	2,3
4	İki bileşenli sistemler, ara fazlar, peritektik reaksiyon	2,3
5	İki bileşenli sistemler, ötektoid ve peritektoid reaksiyonlar	2,3
6	İki bileşenli sistemler, ötektoid ve peritektoid reaksiyonlar	2,3
7	İki bileşenli sistemler, sıvı karışmazlığı, monotektik reaksiyon	2,3
8	İki bileşenli sistemler, düzen-düzensizlik dönüşümleri	2,3
9	Katı eriyik olmayan üç bileşenli sistemler, fazların kristalleşme bölgeleri, üçlü ötektik ve peritektik reaksiyonlar	2,3
10	Katı eriyik olmayan üç bileşenli sistemler, alkemad çizgileri ve üçgenleri	2,3
11	Katı eriyik olmayan üç bileşenli sistemler, kristalleşme düzeni, fazlar kuralının ve kaldıraç kuralının uygulamaları	2,3
12	Katı eriyik olmayan üç bileşenli sistemler, kristalleşme düzeni, fazlar kuralının ve kaldıraç kuralının uygulamaları	2,3
13	Metal ve seramiklerin ısıtılmasında ve sinterlenmesinde faz diyagramlarının kullanılması	3
14	Metal ve seramiklerin ısıtılmasında ve sinterlenmesinde faz diyagramlarının kullanılması	3

### COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Definition of phase, component, system, and phase equilibrium. One component systems	1
2	One-component systems, phase rule	2,3
3	Two-component systems ;continuous and partial solid solutions, eutectic reaction	2,3
4	Two-component systems; intermediate phases, peritectic reaction	2,3
5	Two-component systems; eutectoid and peritectoid reactions	2,3
6	Two-component systems; eutectoid and peritectoid reactions	2,3
7	Two-component systems; liquid immiscibility, monotectic reaction	2,3
8	Two-component systems; order-disorder transformation,	2,3
9	Ternary systems without solid solutions; crystallization regions of the phases, ternary eutectic and peritectic reactions	2,3
10	Ternary systems without solid solutions; alkemade lines and triangles	2,3
11	Ternary systems without solid solutions; crystallization order, application of phase rule and lever rule	2,3
12	Ternary systems without solid solutions; crystallization order, application of phase rule and lever rule	2,3
13	The use of phase diagrams in the sintering and heat treatment of metals and ceramics,	3
14	The use of phase diagrams in the sintering and heat treatment of metals and ceramics	3

## 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 takımında 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	Ability to apply the knowledge of mathematics, science and engineering principles to solve problems in metallurgical and materials engineering (ABET:a)			x
k	Ability to characterize materials using standard and/or self designed experimental methods and to evaluate the results (ABET:b)			

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

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

