

DERS TANIMLAMA FORMU	
Dersin Kodu ve Adı	MEM 213 Metalürji Termodinamiği I (AKTS)
Dersin Yarıyılı	III
Dersin Katalog Tanımı (İçeriği)	<p>Termodinamiğe giriş. Sistem ve Çevre. Termodinamik değişkenler ve fonksiyonlar. Enerji kavramı-enerjinin sakınımı, termodinamiğin 1. kanunu ve enerji bağıntıları. Isı kapasitesi-Özgül ısı (Dulong-Petit yasası). Entalpi ve entalpinin standard konumu. Krischoff bağıntısı-entalpinin sıcaklığa bağımlılığı. Kimyasal tepkime standard entalpisi. Yüksek sıcaklıklarda tepkime entalpisi-çevrim metodu. Hess yasası. Yanma ve yanma hesaplarında entalpi denklemleri. Alev sıcaklığı ve hesaplamaları. Ön ısıtmanın yanma verimliliğine etkisi. PV-siteminde izotermik ve adiyabatik işlemler. Carnot çevrimi. 2. kanun ve entropi. Çevrim türleri (Otto, Diesel, Bryton çevrimleri ve verimlilik). İdeal gazlarda ve ideal gaz karışımlarında entropi. Entropinin Standard konumu. 3. kanun ve <math>0^0</math> K de entropi. Hal dönüşüm entropisi. Richard ve Trouton kuralları. Oda sıcaklığında ve yüksek sıcaklıkta tepkime entropi hesabı-çevrim metodu. Gibbs serbest enerjisi. Standard konum ve kimyasal tepkime serbest enerjisi. Yüksek sıcaklıkta tepkime serbest enerji hesabı-çevrim metodu. Serbest enerjide tam diferansiyel kavramı. Kimyasal potansiyel. Kapalı ve açık sistemler ve sıcaklığa bağlı olarak serbest enerji entropi geçişi. Maxwell denklemleri. Aktivitenin tanımı ve aktivite katsayısı, aktivite serbest enerjisi ilişkisi. Kimyasal tepkimede denge ve denge sabiti. Kapalı system için kimyasal tepkime denge sabiti ile standard serbest enerjisi arasındaki bağıntı.</p>
Temel Ders Kitabı	Çeşitli kaynaklardan derlenen ders notları.
Yardımcı Ders Kitapları	<p>1-Metalürji ve Malzeme Mühendisleri için Termodinamik Süheyla Aydın</p> <p>2-Introduction to Metallurgical Tehermodynamics R. Gaskell</p> <p>3- Kimyasal Tetmodinamik Namık K. Tunalı, Baylan R. Türkmen</p> <p>4-Mühendislik Termodinamiği, M. Gürü, H. Yalçın</p>
Dersin Kredisi (AKTS)	3
Dersin Önkoşulları (Ders devam zorunlulukları, bu maddede belirtilmelidir.)	
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Öğretim Dili	Türkçe
Dersin Amacı ve Hedefi	Termodinamiği ve yasalarını tanımlamak. Metalürji ve malzeme bilimindeki yerini belirlemek. Metalürjik kimyasal tepkimelerde termodinamik yaklaşımlar ve çözümlemeler.
Dersin Öğrenim Çıktıları	Metalürjik sistemlerde-kimyasal tepkimelerde termodinamik yasalar doğrultusunda çeşitli problem çözümleriyle aktarılan konuları kavramaları amaçlanmaktadır.
Dersin Veriliş Biçimi	Yüz Yüze.

<p><b>Dersin Haftalık Dağılımı</b></p>	<p><b>1. Hafta:</b> Termodinamiğe giriş. Sistem ve Çevre. Termodinamik özellikler, değişkenler ve fonksiyonlar. Hal fonksiyonu. Tersinir ve tersinmez işlem. Isı, iş ve enerji.</p> <p><b>2. Hafta:</b> Enerji kavramı-enerjinin sakınımı, termodinamiğin 1. kanunu ve enerji bağıntıları.</p> <p><b>3. Hafta:</b> Isı kapasitesinin tanımı. Entalpi ve entalpinin standard konumu. Krischoff bağıntısı-entalpinin sıcaklığa bağımlılığı.</p> <p><b>4. Hafta:</b> Kimyasal tepkime standard entalpisi. Yüksek sıcaklıklarda tepkime entalpisi. Hess yasası.</p> <p><b>5. Hafta</b> Problem çözümleri</p> <p><b>6. Hafta</b> Yanma ve yanma hesaplarında entalpi denklemleri.</p> <p><b>7. Hafta</b> Ara sınav.</p>
<p><b>Dersin Haftalık Dağılımı</b></p>	<p><b>8. Hafta</b> Alev sıcaklığı ve hesaplamaları. Ön ısıtmanın yanma verimliliğine etkisi. Problem çözümleri.</p> <p><b>9. Hafta</b> PV-sisteminde İzotermik ve adiyabatik dönüşümler. Carnot çevrimi. 2. kanun ve entropi.</p> <p><b>10. Hafta</b> Çevrim türleri ve verimlilik. İdeal gazlarda ve ideal gaz karışımlarında entropi.</p> <p><b>11. Hafta</b> Entropinin Standard konumu, 3. kanun ve <math>0^0</math> K de entropi. Hal dönüşüm entropisi. Richard ve Trouton kuralları. Oda sıcaklığında ve yüksek sıcaklıkta tepkime entropi hesabı. Problem çözümleri.</p> <p><b>12. Hafta</b> Gibbs serbest enerjisi. Standard konum ve kimyasal tepkime serbest enerjisi. Serbest enerji için Çevrim metodu-problem çözümü</p> <p><b>13. Hafta</b> Serbest enerjide tam diferansiyel kavramı. Kimyasal potansiyel. Kapalı system için sıcaklığa bağlı olarak serbest enerji entropi geçişi. Maxwell denklemleri.</p> <p><b>14. Hafta</b> Aktivite tanımı. Basit kimyasal tepkimede denge kavramı ve denge sabiti. Aktivite katsayısı ile serbest enerjisi ilişkisi.</p>

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

Dersin İş Yüğü	Etkinlik		Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)		Dönem Sonu Toplam İş Yüğü	
	Haftalık teorik ders saati		14	3		42	
	Haftalık uygulamalı ders saati		14	0		0	
	Okuma Faaliyetleri		14	1		14	
	İnternette tarama, kütüphane çalışması		14	1		14	
	Materyal tasarlama, uygulama		14	0		0	
	Rapor hazırlama		14	0		0	
	Sunu hazırlama		14	0		0	
	Sunum		14	0		0	
	Ara sınav ve ara sınava hazırlık		14	0.5		7	
	Final sınavı ve final sınavına hazırlık		14	0.5		7	
	Diğer						
	Toplam iş yüğü					84	
	Toplam iş yüğü/ 25					3,36	
	Dersin AKTS Kredisi					3	
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.					
	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				

[illegible]

Course Description Form	
Course Code and Name	MEM 213 Metallurgical thermodynamics I
Course Semester	III
Catalog Content	<p>Introduction to Thermodynamics. System and surrounding. Definition of thermodynamical variables and functions-state variables and functions. Energy concept-conservation of energy, First law of thermodynamics and energy equations. Definition of heat capacity. Enthalpy concept and standard state of Enthalpy. Krischoff law-effect of temperature on entalpy. Standard entalpy of a chemical reaction. Entalpy of a chemical reaction at high temperatures. Hess law. Typical combustion reactions and Enthalpy equations and calculations in combustion. Flame temperature and evaluation of the flame temperature. Effect of pre-heating on efficiency of combustion. Isothermal and adiabatic processes in PV system. Carnot cycle. Entropy and second law of thermodynamics. Otto, Diesel and Bryton cycles and efficiency. Entropy of ideal gas and Entropy of mixing. Standard state of entropy-entropy at 0<sup>0</sup> K-third law of thermodynamics. Entropy of a chemical reaction at room and different than room temperatures. Rules of Richard and Trouton. Free Energy concept-Gibbs free energy. Standard state and standard free energy of a chemical reaction. Equation for free energy of a chemical reaction at high temperatures. Free Energy and exact differential. Temperature dependence of free energy and its relation with entropy. Maxwell equations. Activity concept. Definition of activity and activity coefficient. Relation in between activity and Gibbs free energy. Equilibrium condition of a chemical equation and the equilibrium constant. The derivation of the relation between the equilibrium constant and Gibbs free energy of a chemical reaction at its standard state.</p>
Textbook	Lecture notes compiled from several sources.
Supplementary Textbooks	<p>1-Metalürji ve Malzeme Mühendisleri için Termodinamik Süheyla Aydın</p> <p>2-Introduction to Metallurgical Thermodynamics R. Gaskell</p> <p>3- Kimyasal Termodinamik Namık K. Tunalı, Baylan R. Türkmen</p> <p>4-Mühendislik Termodinamiği, M. Gürü, H. Yalçın</p>
Credit	3
Prerequisites of the Course ( Attendance Requirements)	
Type of the Course	Theoretical
Instruction Language	Turkish
Course Objectives	<p>Introduces thermodynamics with definitions of work, energy and related laws. To underline how thermodynamics can be adopted in Metallurgy and Materials. Give basics to solve problems concerning chemical reactions.</p>
Course Learning Outcomes	<p>Purpose is to put forward the talent of solving several problems based on Metallurgy and Materials by using the facts of thermodynamics.</p>
Instruction Methods	Lecturing face to face

<p><b>Weekly Schedule</b></p>	<p><b>1. Week:</b> Introduction to Thermodynamics. System and surrounding. Definition of thermodynamical variables and functions-state variables and functions. Heat, work and internal energy.</p> <p><b>2. Week:</b> Energy concept-conservation of energy, First law of thermodynamics and energy equations.</p> <p><b>3. Week:</b> Definition of heat capacity. Entalpy concept and standard state of Enthalpy. Krischoff law-effect of temperature on entalpy.</p> <p><b>4. Week:</b> Standard entalpy of a chemical reaction. Entalpy of a chemical reaction at high temperatures. Hess law.</p> <p><b>5. Week</b> Related problems.</p> <p><b>6. Week</b> Typical combustion reactions and Entalpy equations and calculations in combustion.</p> <p><b>7. Week</b> Mid-term exam.</p>
<p><b>Weekly Schedule</b></p>	<p><b>8. Week</b> Flame temperature and evaluation of the flame temperature. Effect of pre-heating on efficiency of combustion.</p> <p><b>9. Week</b> Isothermal and adiabatic processes in PV system. Carnot cycle. Entropy and second law of thermodynamics.</p> <p><b>10. Hafta</b> Several heat engine cycles and efficiencies. Entropy of ideal gas and Entropy of mixing.</p> <p><b>11. Week</b> Standard state of entropy-entropy at 0<sup>0</sup> K-third law of thermodynamics. Entropy of a chemical reaction at room and different than room temperatures. Rules of Richard and Trouton. Problem solvings.</p> <p><b>12. Week</b> Free Energy concept-Gibbs free energy. Standard state and standard free energy of a chemical reaction. Equation for free energy of a chemical reaction at high temperatures.</p> <p><b>13. Week</b> Free Energy and exact differential. Temperature dependence of free energy and its relation with entropy. Maxwell equations.</p> <p><b>14. Week</b> Activity concept. Definition of activity and activity coefficient. Relation in between activity and Gibbs free energy. The derivation of the relation between the equilibrium constant and Gibbs free energy of a chemical reaction at its standard state.</p>

Teaching and Learning Methods	Haftalık teorik ders saati Ara sınav ve ara sınava hazırlık Final sınavı ve final sınavına hazırlık			
Assessment Criteria		Numbers	Total weighting (%)	
	Midterm Exams	1	40	
	Assignment			
	Application			
	Projects			
	Practice			
	Quiz			
	Percent of In-term Studies (%)			
	Percentage of Final Exam to Total Score (%)		60	



Workload	Activity		Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)			Dönem Sonu Toplam İş Yüğü	
	Weekly Theoretical Course Hours		14	3			42	
	Weekly Tutorial Hours		14	0			0	
	Reading Tasks		14	1			14	
	Studies		14	1			14	
	Material Design and Implementation		14	0			0	
	Report Preparing		14	0			0	
	Preparing a Presentation		14	0			0	
	Presentations		14	0			0	
	Midterm Exam and Preperation for Midterm		14	0.5			7	
	Final Exam and Preperation for Final Exam		14	0.5			7	
	Others							
	Total Workload						84	
	Total Workload / 25						3,36	
	Course Credit (ECTS)						3	

Contribution Level Between Course Learning Outcomes and Program Outcomes	No	Program Outcomes	1	2	3	4	5
	1	Sufficient knowledge in mathematics, science and related engineering disciplines; the theoretical and practical knowledge in these areas, the ability to use in complex engineering problems.	X				
	2	The ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems; selecting and applying appropriate analysis and modeling methods for this purpose.	X				
	3	The ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions to meet specific requirements; the ability to apply modern design methods for this purpose					
	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.					

	5	Ability to design experiments, conduct experiments, collect data, analyze and interpret results for examination of engineering problems or discipline-specific research topics.						
	6	The ability to work effectively in disciplinary teams.	X					
	7	The ability to work effectively in interdisciplinary teams.						
	8	Effective communication skills in Turkish oral and written communication; at least one foreign language knowledge.						
	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.						
	10	Awareness of the need for lifelong learning; access to knowledge, ability to follow developments in science and technology, and constant self-renewal.						
	11	Conformity to ethical principles, professional and ethical responsibility; Information on standards used in engineering applications.						
	12	Information on practices in business, such as project management, risk management and change management.						
	13	Entrepreneurship, awareness about innovation; information on sustainable development.						
	14	Information on the effects of engineering applications on health, environment and safety in universal and societal dimensions, and the problems that are reflected in the era of engineering.						
	15	Awareness of the legal consequences of engineering solutions.						
<b>The Course's Lecturer(s) and Contact Informations</b>		Prof. Dr. A. Tamer ÖZDEMİR, e-mail: <a href="mailto:tozdemir@gazi.edu.tr">tozdemir@gazi.edu.tr</a>						