

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Termodinamik I				Thermodynamics I		
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)
TER 205 TER 205E	3	2.5	4,5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği Mechanical Engineering / Mechanical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe / İngilizce (Turkish/ English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	(MAT102 veya MAT102E veya MAT104 veya MAT 104E veya MAT201 veya MAT201E) ve (FIZ101 veya FIZ101E)					
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)		
	-	100	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Saf madde ve özellikleri. Mükemmel ve gerçek gazlar. Enerji, ısı, iş. Enerjinin korunumu, kapalı ve açık sistemlere uygulanması. Isı makinesi. Termodinamiğin ikinci yasası. Carnot ilkeleri. Clausius eşitsizliği, entropi. Entropinin artışı ilkesi. Ekserji, ikinci yasa çözümlemesi. Properties of pure substances. Ideal and real gases. Energy, heat, work. Conservation of energy. Application on closed systems and control volumes. Heat engine. Second law of thermodynamics. Carnot principles. Clausius inequality. Entropy. Principle of the increase of entropy. Exergy, second law analysis.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Öğrencilere enerji dönüşümlerinin temel ilkelerini ve terminolojisini öğretmek, 2. Mühendislik sistemlerinin ısı tasarım temellerini göstermek, 3. Öğrencilerin bu alanda çözümleme (analiz), uygulama ve iletişim kurma becerilerini geliştirmek. 1. To teach basic principles and terminology of energy conversions, 2. To introduce fundamentals of thermal design of engineering systems, 3. To enhance the ability of analysis, application and communication in this field.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Enerji dönüşümlerinin temel ilkelerini ve terminolojisini kullanabilme, (a) 2. Mühendislik sistemlerinin ısı tasarımlarını yapabilme, (c) 3. Bu alanda çözümleme (analiz), uygulama ve iletişim kurma, (e) 4. Termodinamik yasalarını ilgili alanlarda uygulama, (e) 5. Herhangi bir problemde sistem seçimi yapabilme (e) becerilerini kazanır. Students who pass the course will be able to: 1. Apply basic principles and terminology of energy conversions, (a) 2. Design basic thermal engineering systems, (c) 3. Analyze, apply and communicate in this field, (e) 4. Apply thermodynamic laws in concerned area, (e) 5. Define the system in any problem. (e)					

Ders Kitabı (Textbook)	1- Borgnakke C., Sonntag R.E, “ Fundamentals of Thermodynamics ”, International Student Version, 7th Edition, John Wiley & Sons, INC., 2009. 2- Çengel, Y. ve Boles, M., “ Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik ”, (Çev. T. Derbentli), McGraw-Hill ve Literatür, İstanbul, 1996. 3- Çengel, Y. and Boles, M., “ Thermodynamics, an Engineering Approach ”,(Trans. T. Derbentli), McGraw-Hill and Literatür, İstanbul, 1996.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Öztürk, A. ve Kılıç, A., “ Çözümlü Problemlerle Termodinamik ”, Çağlayan Kitabevi, 1998. (Öztürk, A. and Kılıç, A., “ Thermodynamics with Solved Problems ”, Çağlayan Kitabevi, 1998.)		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere her hafta web sayfasında çözmeleri için problemler verilecektir. Öğrenci isterse, bu problemlerin tümünü veya bir bölümünü değerlendirilmek üzere verebilecektir. Problems will be given to students on a weekly basis on website. Students may ask for assessment of all or some of her/his solved problems.		
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	%60
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Temel kavramlar ve tanımlar. Boyutlar ve birimler. Sistem. Sistemin özellikleri. Hal ve denge. Hal değişimleri ve çevrimler. Basınç. Sıcaklık. Termodinamiğin Sıfırıncı Yasası.	1
2	Saf madde ve özellikleri. Saf maddenin fazları ve faz değişimi. Özellik diyagramları ve tabloları.	1
3	Mükemmel gaz ve hal denklemi. Gerçek gazlar. Sıkıştırılabilirlik çarpanı. Karşılıklı haller ilkesi. Diğer hal denklemleri. Termodinamiğin birinci yasasına giriş.	1
4	Isı ve iş. Termodinamiğin 1. Yasası (Kapalı sistemler için). Özgül ısılar. Mükemmel gazların iç enerji, entalpi ve özgül ısıları. Katı ve sıvıların özgül ısıları.	1-5
5	Termodinamiğin 1. Yasası (Açık sistemler için). Kütle korunumu. Enerjinin korunumu. Akış işi. Sürekli akışlı açık sistemler.	3
6	Zamanla değişen açık sistemler. Düzgün akışlı dengeli açık sistem.	3
7	Termodinamiğin 2. Yasası. Isı makineleri. Soğutma makineleri ve ısı pompaları.	1-3
8	Tersinir ve tersinmez hal değişimleri. Carnot çevrimi. Carnot İlkeleri. Mutlak termodinamik sıcaklık ölçeği.	1-3
9	Clausius eşitsizliği. Entropi. Entropinin artışı ilkesi. Termodinamiğin Üçüncü Yasası.	2-3-4
10	Saf maddenin entropi değişimi. Sıcaklık-Entropi (T-s) diyagramı.	1-3
11	Mükemmel gazların entropi değişimleri. Tersinir sürekli akış işi.	2-3-4
12	Bazı makinelerin adyabatik verimleri.	2-3-4
13	Kullanılabilirlik (Ekserji) ve İkinci yasa çözümlemesi	2-3-4
14	Kapalı ve Açık Sistemlerin ikinci yasa çözümlemesi	2-3-4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic concepts and definitions. Dimensions and units. System. Properties of System. State and equilibrium. State change and cycles. Pressure. Temperature. The Zeroth Law of Thermodynamics.	1
2	Pure substance and properties. Phases of pure substance and phase change. Properties diagrams and tables.	1
3	Ideal gas and equation of state. Real gasses. Compressibility factor. Generalized chart for Compressibility factor. Other equations of state. Introduction to the first law of Thermodynamics.	1
4	Heat and work. First law of Thermodynamics (For closed systems). Specific heats. Internal energy, enthalpy and specific heat of ideal gasses. Specific heat of solids and liquids.	1-5
5	First law of Thermodynamics (For open systems). Conservation of mass. Conservation of energy. Flow work. Open systems with steady flow.	3
6	Unsteady open systems. The uniform-state, uniform-flow systems. .	3
7	Second law of Thermodynamics. Heat engines. Refrigeration systems and heat pumps	1-3
8	Reversible and irreversible processes. Carnot cycles. Carnot principles. The thermodynamic temperature scale.	1-3
9	Clausius inequality. Entropy. Principle of the increase of Entropy. Third law of Thermodynamics..	2-3-4
10	Entropy change of pure substance. Temperature-Entropy (T-s) diagram	1-3
11	Entropy change of ideal gasses. Reversible steady flow work.	2-3-4
12	Adiabatic efficiency of some engines..	2-3-4
13	Exergy and second law solution	2-3-4
14	Second law solution of closed and open systems.	2-3-4

Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgisini makina mühendisliği problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi			X
b	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			
c	Bir makinayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliği sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi		X	
d	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi			
e	Makina Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi		X	
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
g	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi			
h	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
i	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
j	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma			
k	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi			
l	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi			

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on mechanical engineering problems			X
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.			
c	An ability to select, develop and/or design a system, component, or process to meet desired performance, manufacturing capabilities and economic requirements.		X	
d	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			
e	An ability to identify, formulate, and solve mechanical engineering problems.		X	
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.			
h	An ability to understand and comment on the impact of engineering solutions in a national and global context.			
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	A knowledge of contemporary issues in mechanical engineering			
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools , such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems			
l	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering			

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 14.04.2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------