

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)
MAK 215	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 (Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAT 102 MIN DD veya/or MAT 102E MIN DD veya/or MAT 104 MIN DD veya/or MAT 104E MIN DD) ve/and (FIZ 101 MIN DD veya/or FIZ 101E MIN DD)				
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, (1) 2. Mühendislik sistemlerinin ısı tasarımlarını yapabilme, (2) 3. Bu alanda çözümleme (analiz), uygulama ve iletişim kurma, (4) 4. Termodinamik yasalarını ilgili alanlarda uygulama, (4) 5. Herhangi bir problemde sistem seçimi yapabilme (4) becerilerini kazanır. Students who pass the course will be able to: 1. Apply basic principles and terminology of energy conversions, (1) 2. Design basic thermal engineering systems, (2) 3. Analyze, apply and communicate in this field, (4) 4. Apply thermodynamic laws in concerned area, (4) 5. Define the system in any problem. (4)				

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 Sıfırncı Yasası.	
2	Saf madde ve özellikleri. Saf maddenin fazları ve faz değişimi. Özellik diyagramları ve tabloları.	
3	Mükemmel gaz ve hal denklemi. Gerçek gazlar. Sıkıştırılabilme çarpanı. Karşılıklı haller ilkesi. Diğer hal denklemleri. Termodinamiğin birinci yasına giriş.	
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.	
5	Termodinamiğin 1. Yasası (Açık sistemler için). Kütle korunumu. Enerjinin korunumu. Akış işi. Sürekli akışlı açık sistemler.	
6	Zamanla değişen açık sistemler. Düzgün akışlı dengeli açık sistem.	
7	Termodinamiğin 2. Yasası. Isı makineleri. Soğutma makineleri ve ısı pompaları.	
8	Tersinir ve tersinmez hal değişimleri. Carnot çevrimi. Carnot İlkeleri. Mutlak termodinamik sıcaklık ölçeği.	
9	Clausius eşitsizliği. Entropi. Entropinin artışı ilkesi. Termodinamiğin Üçüncü Yasası.	
10	Saf maddenin entropi değişimi. Sıcaklık-Entropi (T-s) diyagramı.	
11	Mükemmel gazların entropi değişimleri. Tersinir sürekli akış işi.	
12	Bazı makinelerin adyabatik verimleri.	
13	Kullanılabilirlik (Ekserji) ve İkinci yasa çözümlemesi	
14	Kapalı ve Açık Sistemlerin ikinci yasa çözümlemesi	

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.	
2	Pure substance and properties. Phases of pure substance and phase change. Properties diagrams and tables.	
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.	
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.	
5	First law of Thermodynamics (For open systems). Conservation of mass. Conservation of energy. Flow work. Open systems with steady flow.	
6	Unsteady open systems. The uniform-state, uniform-flow systems. .	
7	Second law of Thermodynamics. Heat engines. Refrigeration systems and heat pumps	
8	Reversible and irreversible processes. Carnot cycles. Carnot principles. The thermodynamic temperature scale.	
9	Clausius inequality. Entropy. Principle of the increase of Entropy. Third law of Thermodynamics..	
10	Entropy change of pure substance. Temperature-Entropy (T-s) diagram	
11	Entropy change of ideal gasses. Reversible steady flow work.	
12	Adiabatic efficiency of some engines..	
13	Exergy and second law solution	
14	Second law solution of closed and open systems.	

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

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.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Final sınavı ön şartı (Prerequisite for final exam)	- Final Sınavına girebilmek için ara sınavların ortalamasının asgari değeri en az 35/100 olmalıdır. - In order to be able to take the final exam, the average of the midterm exams must be at least 35/100.		
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)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40