

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

Dersin Adı		Course Name				
Soğutma		Refrigeration				
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK 4065E	7-8	2.5	5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Kol seçimli II-Teknik Serbest Seçim (Option Elective II-Technical Elective)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAK 313/ MAK 313E)				
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)		Soğutma uygulamaları: Soğuk gıda muhafazası, iklimlendirme. Soğutma sistemleri. Buhar sıkıştırılmış soğutma çevrimlerinin termodinamiği ve uygulamaları. Soğutma yükü hesabı. Soğutucu akışkanlar, buharlaştırıcılar, kompresörler, yoğuşurucular, genleşme vanaları ve soğutucu akışkan kontrolü. Soğutma sistemlerinde borulama. Soğurmalı soğutma. <u>30-60 kelime arası</u>				
		Refrigeration applications: Refrigerated food preservation, air-conditioning. Refrigeration systems. Thermodynamics and applications of the vapor compression refrigeration cycle. Refrigeration load calculations. Refrigerants, evaporators, compressors, condensers, expansion valves and refrigerant metering. Refrigeration system piping. Absorption refrigeration.				
Dersin Amacı (Course Objectives) <u>Maddeler halinde 2-5 adet</u>		Öğrencilere, 1. Soğutma tekniğinin makine mühendisliği alanındaki yerini ve önemini anlamak, 2. Soğutma sistemlerini ve uygulama alanlarını tanımak, 3. Soğuk hava deposu ısı tasarımı yapmak, 4. Soğutma sistemlerinin termodinamik çözümlemesini yapmak ve cihaz boyutlandırmak, 5. Absorpsiyonlu soğutma sistemlerinin termodinamik çözümlemesini yapmak için gerekli olan bilgi ve becerileri kazandırmak.				
		To provide students the knowledge and ability required to 1. understand the importance of refrigeration applications within the context of mechanical engineering, 2. identify various refrigeration systems and related application fields, 3. execute thermal design of refrigerated warehouses, 4. perform thermodynamic analysis of refrigeration systems and size equipment, 5. conduct thermodynamic analysis of absorption systems.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <u>Maddeler halinde 4-9 adet</u>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. çeşitli uygulamalar için uygun soğutma yöntemlerini ve sistemlerini belirleyebilme, (I) II. soğutulmuş gıda muhafazası için tasarım kriterlerini belirleyebilme, (c) III. bir soğuk hava deposunun yerleşim ve ısı tasarımını yapabileme, (c) IV. bir buhar sıkıştırılmış soğutma sisteminin termodinamik çözümlemesini yapma, (e) V. soğutma sistemi bileşenlerini, üretici kataloglarını kullanarak boyutlandırma ve seçme, VI. soğutma sistemleri için boru donanımını boyutlandırma, (e) VII. soğurmalı soğutma sistemlerinin ısı tasarımını yapma, (c) VIII. enerjinin verimli kullanımı için uygun sistem ve sistem bileşenleri tasarımı ve seçimi yapma becerilerini kazanırlar.				
		Students who pass the course will be able to: I. designate proper refrigeration methods and systems for various applications, (I) II. determine design criteria for refrigerated food storage, (c) III. perform layout and thermal designs of refrigerated warehouses, (c) IV. execute thermodynamic analysis of a vapor compression refrigeration system, (e) V. size and select equipment for vapor compression refrigeration systems, VI. size piping for refrigeration systems, (e) VII. perform thermodynamic analysis of absorption refrigeration systems, (c) VIII. design and select optimum refrigeration system and system components to utilize energy efficiently.				

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	R. J. Dossat and T. J. Horan, "Refrigeration", 5 <sup>th</sup> Ed., Prentice-Hall, 2002.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>O. F. Genceli, "Soğutma Tesisatı", MMO Yayınları, No.295, 2001.</li> <li>ASHRAE Handbooks.</li> <li>R. Ayber, "Soğutma Tekniği", İTÜ Vakfı, 1983.</li> <li>W. F. Stoecker, "Industrial Refrigeration Handbook", McGrawHill, 1998.</li> </ol>		
<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	30%
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	1	30%
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40%

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Soğutma uygulamaları. İklimlendirme.	I, VIII
2	Gıda muhafazası ve depolanması.	I, II, III, VIII
3	Soğutma sistemleri.	I, IV
4	Buhar sıkıştırırmalı soğutma çevrimi ve uygulamaları.	IV, VIII
5	Soğutma yükü hesabı.	III
6	Buhar sıkıştırırmalı sistemin bileşenleri.	IV, V
7	Soğutucu akışkanlar	IV, V
8	Buharlaştırıcılar.	IV, V
9	Kompresörler.	IV, V
10	Yoğuşturucular.	IV, V
11	Kısılma vanaları ve akışkan kontrolü.	IV, V
12	Soğutma sistemlerinde borulama.	VI, VIII
13	Absorpsiyonlu soğutma	VII, VIII
14	Absorpsiyonlu soğutma.	VII

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Refrigeration applications. Air-conditioning.	I, VIII
2	Food preservation and storage.	I, II, III, VIII
3	Refrigeration systems.	I, IV
4	The vapor compression refrigeration cycle and its applications	IV, VIII
5	Refrigeration load calculations.	III
6	Elements of the vapor compression cycle.	IV, V
7	Refrigerants	IV, V
8	Evaporators.	IV, V
9	Compressors.	IV, V
10	Condensers.	IV, V
11	Expansion valves and refrigerant metering.	IV, V
12	Refrigeration system piping.	VI, VIII
13	Absorption refrigeration	VII, VIII
14	Absorption refrigeration	VII

## 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			
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 çözüme becerisi		X	
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			

<b>g</b>	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi			
<b>h</b>	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
<b>i</b>	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
<b>j</b>	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma			
<b>k</b>	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi			
<b>l</b>	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi			X

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

### Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

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

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 06.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------