

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Gemilerde Soğutma Sistemleri				Refrigeration Systems for Ships		
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)
GEM436E	8	2	5	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Naval Architecture and Marine Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		TER 201 MIN DD veya TER 201E 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 (100%)			
Dersin İçeriği (Course Description)		Soğutma çevrimleri, soğutma makinaları ve ısı pompaları, ideal buhar sıkıştırırmalı soğutma çevrimleri, gerçek buhar sıkıştırırmalı soğutma çevrimleri, sğutucu akışkanlar, soğutucu akışkan seçimi, ısı pompası sistemleri, yenilikçi buhar sıkıştırırmalı soğutma sistemleri, gaz soğutma çevrimleri, absorpsiyonlu soğutma çevrimleri, termoelektrik güç üretimi ve soğutma sistemleri, soğutma ekipmanları: kompresörler, buharlaştırıcılar, yoğunlaştırucular, kısılma vanaları, gemilerdeki soğutma sistemlerinin dizaynı, soğuk odaların ve soğutulan konteynerların dizaynı, frigorifik gemiler (soğutulan ambarlı gemiler).				
		Refrigeration cycles, refrigerators and heat pumps, ideal vapour-compression refrigeration cycle, actual vapour-compression refrigeration cycles, refrigerants, selecting the right refrigerant, heat pump systems, innovative vapour-compression refrigeration systems, gas refrigeration cycles, absorption refrigeration cycles, absorption refrigeration systems, thermoelectric power generation and refrigeration systems, refrigeration equipment: compressors, evaporators, condensers, throttling valves, refrigeration systems for ships, design of cold rooms and refrigerated containers (refeer), frigorific ships (refrigerated cargo hold type ships).				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Bir çok değişik soğutma probleminin çözümü için gerekli analitik yeteneğin temellerini oluşturmak. 2. Gemilerdeki soğutma sistemlerini anlamalarını sağlama 3. Gemilerdeki soğutma sistemlerinin analizi ve tahmini için gerekli teori ve teknikleri verme				
		1. To build a foundation of analytical capability for the solution of a great variety of refrigeration problems. 2. To build a sound understanding of the refrigeration systems for ships 3. To introduce a unified view of the techniques and theory for the analysis and predictions of the ship refrigeration systems.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenci;				
		I. Soğutma problemlerinin çözümü ile ilgili fiziksel kavram, yasa ve yönetici denklemleri anlama II. Gemilerdeki soğutma sistemlerini anlama III. Soğutucu akışkanları ve doğru soğutucu akışkan seçimini anlama IV. Belli soğutma problemlerinin çözümünde analitik ve sayısal çözüm tekniklerini kullanma V. Soğutma ekipmanlarını ve analizini anlama VI. Soğuk odaların, soğutulan konteynerların ve ambarların dizaynını yapma becerilerini kazanır. Students who pass the course will be able to I. To understand the physical concepts, laws and governing equations for the solution refrigeration problems II. To understand the refrigeration systems for ships III. To understand the refrigerants and selection of the right refrigerant IV. To use analytical and numerical solution techniques in solving specific refrigeration problems V. To understand the refrigeration equipment and their analysis VI. To carry out design of cold rooms, refrigerated conteyner and cargo holds				

Ders Kitabı (Textbook)	R.J. Dossat, Principles of Refrigeration , Fourth Edition, Prentice Hall, 1997. İ. Dinçer, Refrigeration Systems and Applications , John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England, 2003. C.V.J. Dellino (Ed.), Cold and Chilled Storage Technology , Second Ed., Blackie Academic & Professional, London, 1997. D.A. Taylor, Introduction to Marine Engineering , Revised Second Edition, BH, 1999. Marine Engineering, Editor: R.L. Harrington, SNAME, 1992. H.D. McGeorge, Marine Auxiliary Machinery , Seventh Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1995. D.W. Smith, Marine Auxiliary Machinery -6th Edition, Butterworth, London, 1983.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	J.P. Holman, Heat Transfer 8 th ed., McGraw-Hill, 1997. Y.A. Çengel, Heat and Mass Transfer, A Practical Approach , Third Edition (SI Units), McGraw-Hill, 2006. F.P. Incropera, D.P. DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer , Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York, 1996. Y.A. Çengel ve M. Boles, Thermodynamics An Engineering Approach , Int. Ed., McGraw-Hill, 2002. A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics , New York, John & Wiley & Sons, 1988.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	En az üç ödev ve bir proje verilecektir. Minimum three homework sets and one project will be assigned.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities) Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams) 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)	Adedi (Quantity) 1 1 3 3 1 1 1 1	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %) % 35 35 % % 10 10 % %5 5% % 50 50 %

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Temel kavramlar, gemilerde soğutma uygulamaları, soğutma prosesi	I
2	Soğutma makinaları ve ısı pompaları, Carnot soğutma çevrimi	I-II
3	Soğutma çevrimleri: İdeal ve gerçek buhar sıkıştırmalı soğutma çevrimi	I-II
4	Soğutucu akışkanlar ve doğru soğutucu akışkanı seçme	I-III
5	Yenilikçi buhar sıkıştırmalı soğutma çevrimleri	I-IV
6	Gazların sıvılaştırılması, Gaz akışkanlı soğutma çevrimleri	I-IV
7	Absorpsiyonlu soğutma çevrimleri	I-IV
8	Termoelektrik güç üretimi ve soğutma	I-IV
9	Soğutma Ekipmanları: Kompresörler, buharlaştırıcılar	I-V
10	Soğutma Ekipmanları: Yoğuşturucular, kısılma vanaları ve yardımcı cihazlar	I-V
11	Gemilerdeki soğutma sistemlerinin dizaynı	I-VI
12	Soğuk odaların dizaynı	I-VI
	ARA SINAV	
13	Soğutulan konteynerlerin dizaynı	I-VI
14	Frigorifik Gemiler: Soğutulan yük ambarlarının dizaynı	I-VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic definitions, applications of refrigeration in ships, refrigeration process	I
2	Refrigerators and heat pumps, Carnot refrigeration cycle	I-II
3	Refrigeration cycles: Ideal and actual vapor- compression refrigeration cycle	I-II
4	Refrigerants and selection of the right refrigerant	I-III
5	Innovative vapour-compression refrigeration systems	I-IV
6	Liquefaction of gases, Gas refrigeration cycles	I-IV
7	Absorption refrigeration cycles	I-IV
8	Thermoelectric power generation and refrigeration systems	I-IV
9	Refrigeration equipment: compressors, evaporators	I-V
10	Refrigeration equipment: condensers, throttling valves and auxiliary devices	I-V
11	Design of refrigeration systems for ships	I-VI
12	Design of cold rooms	I-VI
	MID TERM EXAM	
13	Design of refrigerated containers (reefer)	I-VI
14	Frigorific ships: Design of refrigerated cargo holds	I-VI

Dersin Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Öğrencilere ait çıktılar	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi.			X
b	Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.	X		
c	Bir sistemi ya da bileşenini veya süreci, gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi. (Gerçekçi kısıtlar ve koşullar tasarımın niteliğine göre, ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi öğeleri içerirler.)		X	
d	Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.	X		
e	Mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.			X
f	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.		X	
g	Sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.	X		
h	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		X	
i	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		X	
j	Güncel ve çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olma		X	
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi.			X
l	Akışkanlar mekaniği, yapı mekaniği, malzeme ve enerji/sevk sistemleri ile ilgili temel bilgileri deniz taşıtlarının tasarımında uygulama becerisi		X	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Naval Architecture and Marine Engineering Engineering Curriculum

	Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering			X
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data	X		
c	An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability		X	
d	An ability to function on multidisciplinary teams	X		
e	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility		X	
g	An ability to communicate effectively	X		
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context		X	
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues		X	
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice			X
l	An ability to apply basic knowledge of fluid mechanics, structural mechanics, material properties, and energy/propulsion systems in the context of marine vehicles		X	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 23.03.2016	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------