

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

Dersin Adı				Course Name		
Gemilerde Güç Üretim Sistemlerinin Isıl Optimizasyonu				Thermal Optimization of Marine Power Plants		
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)
GEM 434 GEM 434E	8	2	4	2	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği (Naval Architecture and Marine Engineering)					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Seçmeli (Elective)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	Türkçe/İngilizce (Turkish/English)		
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	TER 201 (TER 201E)					
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>		
		40%	60%			
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	<p>Gemilerde güç üretim sistemlerine giriş, Çevrim analizinin termodinamik esasları, Gaz akışkanlı güç çevrimleri, Otto çevrimi, Diesel çevrimi, Brayton çevrimi, gaz akışkanlı güç çevrimlerinin ikinci yasa çözümlemesi, Rankine çevrimi, buharlı güç çevrimlerinin ikinci yasa çözümlemesi, ısı-güç üretim sistemleri ve kombine sistemlerin ikinci yasa çözümlemesi, Termoeconomik optimizasyon</p> <p>Introduction to marine power plants, Thermodynamic fundamentals of plant analysis, Gas power cycles, Otto cycle, Diesel cycle, Brayton cycle, The second law analysis of gas power cycles, Rankine cycle, the second law analysis of vapor power cycles, cogeneration, combined gas-vapor power cycles. Thermoeconomic optimization</p>					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gemi güç üretim tesislerinin teorik çevrimlerinin tanıtılması</li><li>2. Gaz ve buhar akışkanlı güç üretim tesislerinin termodinamik modellerinin oluşturulması ve 1. kanun temelli termodinamik çevrim analizlerinin yapılması</li><li>3. Gaz ve buhar akışkanlı güç üretim tesislerinin ekserji analizlerinin yapılması</li><li>4. Güç üretim sistemlerinin termoeconomik analizinin yapılması</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. To introduce theoretical cycles for marine power production systems</li><li>2. To establish thermodynamic models for gas and vapor power cycles and carry out thermodynamic cycle analysis based on the 1<sup>st</sup> law of thermodynamics</li><li>3. To provide working knowledge on exergy analysis of gas and vapor power cycles.</li><li>4. To demonstrate the utility of thermoeconomic analysis</li></ol>					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. Gemi güç üretim tesislerinin teorik çevrimlerini tanımlar</li><li>II. Çevrim analizi için termodinamik esaslar ve ekserji analizi temel bilgisine sahiptir</li><li>III. Basit ve İleri Buhar tesislerini tanıır ve termodinamik çevrim analizi hesaplarını yapar</li><li>IV. Basit ve İleri Gaz tesislerini tanıır ve termodinamik çevrim analizi hesaplarını yapar</li><li>V. Bileşik ısı-güç üretim sistemleri ve kombine sistemlerin termodinamik analizlerini yapar</li><li>VI. İçten yanmalı makinaların teorik çevrimlerini tanıır ve termodinamik çevrim analizi hesaplarını yapar.</li><li>VII. Termoeconomik temel prensiplerini tanıır ve çevrim analizine tatbik eder.</li></ol> <p>Students who pass this course will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. Describe theoretical cycles of power generation systems in ships</li><li>II. Demonstrate the knowledge of fundamentals of thermodynamics for cycle analysis and exergy analysis of power plants</li><li>III. Describe the theoretical cycles for simple and advanced vapor power cycles and carry out cycle analysis calculations</li><li>IV. Describe the theoretical cycles for simple and advanced gas power cycles and carry out cycle analysis calculations</li><li>V. Carry out thermodynamic analysis of cogeneration and combined systems</li><li>VI. Describe the theoretical cycles for internal combustion engines and carry out cycle analysis calculations .</li><li>VII. Describe the fundamentals of thermoeconomy and carry out a case study.</li></ol>					

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)			
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thermodynamics: An Engineering Approach, Y.A. Çengel and M.A. Boles, 6th Edition, McGraw-Hill, New York, 2007</li> <li>2. Thermal Design and Optimization, A. Bejan, G. Tsatsaronis, M. Moran, John Wiley &amp; Sons, 1996</li> <li>3. The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, T.J. Kotas, Krieger Publ. Co., 1995</li> <li>4. Analysis of Engineering Cycles, R.W. Haywood, Pergamon Press, 2<sup>nd</sup> Edition, 1975</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Öğrencilere üç dönem ödevi verilecektir.		
	Three Term papers will be assigned to students.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)			
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)			
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	<b>1</b>	<b>%30</b>
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)		
	<b>Ödevler</b> (Homework)	<b>3</b>	<b>%30</b>
	<b>Projeler</b> (Projects)		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)		
	<b>Laboratuvar Uygulaması</b> (Laboratory Work)		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)		
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	<b>1</b>	<b>%40</b>

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Gemilerde güç üretim sistemlerine giriş	I
2	Çevrim analizi için termodinamik esaslar, Ekserji analizi esasları	II
3	Basit buhar tesisi	III
4	İleri buhar tesisleri	III
5	Buhar tesisi çevrim analizi uygulamaları	III
6	Basit gaz türbini tesisi	IV
7	İleri gaz türbini tesisleri	IV
8	Gaz türbini tesisleri çevrim analizi uygulamaları	IV
9	Ara Sınav	
10	Bileşik ısı-güç ve kombine çevrimlerinin analizi	V
11	İçten yanmalı makineler / Otto, Diesel ve Karma çevrimlerin analizi	VI
12	İçten yanmalı makineler çevrim analizi uygulamaları	VI
13	Termoekonomik analiz temelleri	VII
14	Güç üretim sistemlerinin termoekonomik analizi – örnek çalışma	VII

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to power generation systems in ships	I
2	Thermodynamic fundamentals for cycle analysis, fundamentals of exergy analysis	II
3	Simple vapor power plants	III
4	Advanced vapor power plants	III
5	Cycle analysis of vapor power plants	III
6	Simple gas power plants	IV
7	Advanced gas power plants	IV
8	Cycle analysis of gas power plants	IV
9	Interm exam	
10	Analysis of cogeneration and combined systems	V
11	Internal combustion engines / Otto, Diesel and Dual cycle	VI
12	Cycle analysis of internal combustion engines	VI
13	Fundamentals of thermoeconomic analysis	VII
14	Thermoeconomic analysis of power plants – a case study	VII

## 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.			
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.			
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.			
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			
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 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			
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			
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			
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning	X		
j	A knowledge of contemporary issues			
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 (Low Level), 2. Partial (Moderately), 3. Full (Strongly)

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
	15.03.2016	