

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

Dersin Adı				Course Name		
GAZ TÜRBİNLERİ				GAS TURBINES		
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 4042	8	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Teknik Serbest Seçim-Kol Seçim III (Technical Elective-Option Elective III)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAK 212 veya MAK 432E (MAK 212 or MAK 432E)					
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)	Brayton çevrimi, mil gücü üreten gaz türbinleri. Lülede akış, Rayleigh ve Fanno eğrileri .Uçak gaz türbini motoru: Etki,tepki ilkesi. Parametrik analiz. Alım ve difüzörlerde basınç, kompresör ve türbin verimi. Türbin ve kompresör kanadı tasarımı. Motor performans analizi. Alım ve lülelerde basınç. Yanma sistemleri.					
	Brayton cycle, turbo shafts. Flow in nozzles, Rayleigh and Fanno lines. Aircraft gas turbine engines: Thrust, parametric analysis, pressure distribution in inlets and the diffusers, component efficiency. Turbomachinery: design of turbine and compressor blades. Combustion systems.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Öğrenciye gazlı güç çevrimlerini daha ayrıntılı sunmak. 2. Öğrenciyi yüksek hız termodinamiğinin uygulamaları konusunda bilgi sahibi yapmak; 3. gaz türbinlerinin analiz ve simülasyonu konusunda yetiştirmek.					
	1. To present a detailed understanding of gas turbines. 2. To teach high velocity thermodynamics. 3. To train the students in analysis and simulation of the gas turbines.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1.Gazlı kuvvet çevrimlerini analiz edebilmek., optimum çevrim tasarımı yapabilmek.(c,e,l) 2.Yüksek hızlardaki termodinamik olayları kavrayabilmek. 3.Uçak motorlarının iyileştirilmesi konusunda beceri sahibi olmak.(j,l) 4.Akışkanlar Mekaniği, Termodinamik ve Optimizasyon bilgilerini birleştirerek bir sisteme uygulayabilmek.(c) 5.Türbin ve kompresör kanatlarının tasarımını yapabilmek.(c,e) 6.Motorun her bir elemanındaki akışı simüle edebilmek.(e)					
	1. To analyze and design turbo shafts. 2.To understand the high velocity thermodynamics. 3.To gain the ability in developing the aircraft engines. 4.To gain the ability of combining the knowledge of Fluid Mechanics, Thermodynamics and Optimization. 5.To be able to design the turbine and compressor blades. 6. To be able to simulate the flow through the components of the engine.					

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	Mattingly, J. D., Elements of Gas Turbine Propulsion, McGraw,Hill International Editions, New York, 1996.		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	Bathie, W., W., Fundamentals of Gas Turbines, 2nd. Edition, John Wiley&Sons,1996.		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Akış simülasyonu ve parametrik analiz konusunda bir dönem ödevi yapılacaktır. A term paper will be prepared on the flow simulation and parametric analysis		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	.		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Paket programların kullanılması gerekecektir. Software usage will be needed.		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	Çeşitli akış rejimleri için görsel malzeme kullanılacak. Visual material will be used for illustration of flows.		
<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)	2	25
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)	5	10
	<b>Ödevler</b> (Homework)	4	10
	<b>Projeler</b> (Projects)		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	1	15
	<b>Laboratuvar Uygulaması</b> (Laboratory Work)		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)		
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, tanımlar, birimler. Termodinamik tekrar.	I
2	Mil gücü üreten gaz türbinleri. Brayton çevrimi, tasarımı.	I
3	Uçak gaz türbini motoru, etki, tepki ilkesi. KISA SINAV	II
4	İdeal çevrimlerin parametrik analizi, tasarım girdileri, ramjetler, turbojetler.	II
5	Parametrik analize devam, turbofanlar, turboprop. Elemanların verimi, alım ve difüzörlerde basınç, kompresör ve türbin verimi. (Ara Sınav)	II
6	Gerçek motorların parametrik analizi.	III
7	Gerçek motorların parametrik analizi. (devam) KISA SINAV	III
8	Motor performans analizi, gaz jeneratörü, turbojet, turbofan, turboprop.	IV
9	Türbinler. (KISA SINAV)	IV
10	Türbin kanadı tasarımı.	IV
11	Kompresörler.	V
12	Kompresörlere devam. KISA SINAV	V
13	Alımlar, lüleler. (Ara Sınav)	VI
14	Yanma sistemleri. KISA SINAV	VI

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, basic concepts, units and dimensions. Review of Thermodynamics.	I
2	Turbo shafts. Brayton cycle.	I
3	Aircraft engine. Thrust equations. QUIZ.	II
4	Parametric analysis of the ideal cycles: Ramjets. Turbojets.	II
5	Parametric analysis: Turbofans, turboprops. Efficiency of the components. Pressure distribution through the inlets and diffusers. (Midterm Exam)	II
6	MIDTERM EXAM. Parametric analysis of the real engines.	III
7	Continue to the parametric analysis of the real engines. QUIZ	III
8	Engine performance analysis. Gas generator, turbojet, turbofan, and turboprop.	IV
9	Turbines. QUIZ	IV
10	Design of turbine blades.	IV
11	Compressors.	V
12	Design of compressor blades. QUIZ.	V
13	Design of inlets and nozzles. (Midterm Exam)	VI
14	Design of combustion systems. QUIZ	VI

## 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 çözmede 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 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		X	
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			X

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			
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		X	
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			X

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof.Dr. Erkan AYDER	<u>Tarih (Date)</u> 08.06.2009	<u>İmza (Signature)</u>
---	-----------------------------------	-------------------------