

**K CİTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
ENERJİ SANTRALLARI				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)
MAK 4038E	8	2.5	5	2	1	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Kol ZorunluII ( Option CompulsoryII)			<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	AKM 209 Akışkanlar MekaniğiII (AKM 209 Fluid Mechanics II)					
<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>		
	-	-	100	-		
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan enerji kaynakları. Enerji pazarı etüdü. Enerji Santraller tipleri ve özellikleri. Enerji maliyeti hesabı. Enerji santrallerin çevresel etkisi.					
	Energy sources for electric power plants. Energy market studies. Classification and characteristics of electric power plants. Calculation of the unit cost of power generation. Environmental aspects of power plant technologies.					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	1. Yenilenebilir, tükenir, alternatif enerji kaynaklarını ve rezervleri tanıtmak. 2. Enerji santrallerin özelliklerini, tasarıma esas temel kriterleri, elektromekanik donanım ve inşaat yapılarını (hidroelektrik santraller) tanıtmak. 3. Enerji(elektrik) maliyetine etken parametreleri değerlendirmek.					
	1. To teach renewable, non-renewable and alternative energy resources and their potential and reserves. 2. To give knowledge on the characteristics, basic design parameters, electrical and mechanical components and in the case of dams on the structural components of the power plants. 3. Ability evaluate the parameters effecting the unit cost of (electric) energy.					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	1. Konvansiyonel ve alternatif enerji kaynaklarını tanıyarak bunların elektrik üretiminde kullanılmasını teknik ve ekonomik olarak değerlendirmek.(j,h) 2. Birim enerji maliyetini hesaplayabilmek.(e) 3. Çeşitli tip santrallerin birbirine göre üstün ve zayıf yönlerini saptamak. 4. Enerji pazarını , talebi etüd edebilmek. 5. Üretimle tüketimi dengeleme yöntemlerini saptamak. 6. Konvansiyonel termik santrallerde mevcut ana donanımları ve işlevleri ile ilgili temel bilgiler.(e,l) 7. Termik santrallerde çevrim verimini iyileştirici yöntemleri saptamak.(c) 8. Bir akarsuyun enerji üretimine esas debisini, taşkın debisini hesaplamak.(e) 9. Hidroelektrik santrallerin yapısını, işletmesini tanımak.(l)					
	Successful participants of the course are intended to gain ; 1. Ability to evaluate conventional and alternative energy sources in technology, economic aspects and their suitability in electric energy production. 2. Ability to calculate the unit costs of electric energy. 3. Ability to compare different power plant types with their advantages and disadvantages. 4. Ability to examine the supply and demand for electric energy. 5. Ability to determine the ways to balance electric energy supply and demand. 6. Be equipped with the fundamental knowledge on principle components and their functions of conventional thermal power plants. 7. Ability to determine the ways to improve the cyclic efficiencies of thermal power plants. 8. Ability to calculate rainfall stream flowrate and estimate flooding conditions of a river for hydropower purposes. 9. Develop clear understanding on the structural and operational concepts of hydroelectric power plants.					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	1. Hydro-Electric and Pumped Storage Plants, M.G.Jog, John Wiley & Sons, 1989. 2. Power Plant Technology, M.M.Wakil, McGraw –Hill , 1984.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	1. Hidroelektrik Tesisler, C.Özgür, K.Baysal, İ.T.Ü.Kütüphanesi, 1969. 2. Buhar Santralleri, Y.Heper, TEK Yayınları, 1979. 3. Türkiye Elektrik Üretim-İletim İstatistikleri, TEAŞ APK Dairesi Yayınları, Yıllık Yayınlanıyor.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Çeşitli enerji santrallerinin sistemini, işletimini, üretimini, maliyetini içeren bilgileri WEB sayfalarından araştırmaya yönelik ödevler verilecektir. Tasarım projesi verilecektir. Homework as essays from internet and other resources on all aspects of power plants ; technologies, components, operations, energy costs etc. Design project will be assigned.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	None		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	Ödevlerin hazırlanmasında yararlanılacaktır. All homework will require some computer work in the forms of accessing internet, creating tables, drawings and graphs.		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	Enerji santrallerinin yapımı ile ilgili video ve slayt gösterilecektir. İ.T.Ü. Nükleer Enerji Enstitüsü'ndeki TRİGA II reaktörü gezilecektir. - Viewing films and slides on the erection and operation of hydroelectric and thermal power plants in Turkey and in the World. - A half day visit to TRİGA II nuclear reactor in İ.T.U. Ayazağa Campus.		
<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	10+10
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	3	10
	<b>Ödevler (Homework)</b>	1	5
	<b>Projeler (Projects)</b>	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	1	20
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		-
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	45

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş. Elektrik enerjisi üretiminde kullanabilen yenilenebilir, tükenir, alternatif enerji kaynakları. Dünya ve Türkiye’de enerji rezervleri. Elektrik üretim ve tüketim istatistikleri.	1
2	Elektrik üretimi ile ilgili temel kavramlar, yük eğrileri, enerji santrallerinin sınıflandırılması.	1, 3
3	Enerji santrallerinin yatırım ve birim enerji maliyetleri.	2
4	Enerji pazarının etüdü. Üretimle tüketimin dengelenmesi yöntemleri. Hidrolik, termik ve rüzgar santrallerinin kıyaslanması.	4, 5
5	Doğal su kaynaklarının etüdü, hidroloji.	8
6	Hidrolik santrallerin sınıflandırılması. HES’lerde ki ana elemanların genel tanıtımı, su türbin tipleri. Pompajlı biriktirmeli, gel-git, boru türbinli, küçük HES’ler. (1.Ara sınav)	3, 9
7	Barajlar, vanalar, kapaklar, cebri borular ve ekonomik çap hesabı, denge bacaları, çökeltme havuzları.	9
8	Su türbinlerinde regülasyon. Santrallerde ki elektrik donanımları. Dünya ve Türkiye’de ki HES’lere tipik örnekler.	9
9	Yakıtlar, yanma. Buhar türbinli santrallerin yapısı hakkında genel bilgiler, sınıflandırılması, çevrimler ve verim tanımları. Verim artırma yöntemleri. Baca, soğutma kulesi, kondenser.	6, 7
10	Gaz türbinli ve kombine çevrimli santraller	6, 7
11	Nükleer santraller ( Ders, İ.T.Ü. Nükleer Enerji Enstitüsünde yapılmaktadır) .	1
12	Rüzgar türbinli santraller. (2.Ara sınav)	1
13	Alternatif enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanımı.	1
14	Enerji Santrallerinin çevre etkileri.	10

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Scope of the course. Renewable, non-renewable and alternative energy sources for the production of electric energy. Energy resources and reserves in Turkey and in the World. Electric energy production and demand statistics for Turkey and the World.	1
2	Basic concepts of electric energy production. Load curves. Classifications of power plants.	1, 3
3	Investment requirements and unit production costs of power plants.	2
4	Examination of the energy market. Methods of balancing electricity production and demand. Comparison of hydraulic, thermal, nuclear and wind power plants.	4, 5
5	Hydrology ; study of natural stream flows and water resources.	8
6	Classifications of hydropower plants (HPP). Main components of HPP. Types of water turbines. Pumped storage, tidal, low head (tubular and bulb type) and small HPPs. [ Midterm Exam # 1 ]	3, 9
7	Dams ; gates and valves, penstock, economic diameter calculation, surge tanks, sedimentation pools.	9
8	Speed regulation of hydraulic turbines. Electric production machinery of power plants. Some examples from typical HPPs in Turkey and in the World.	9
9	Fuels and combustion. Thermal Power Plants (TPP) ; classification, thermodynamic cycles, efficiencies and the ways to improve their efficiencies. Cooling towers, condensers and stacks.	6, 7
10	Gas turbine and combined cycle thermal power plants.	6, 7
11	Nuclear power plants. Visit to İTÜ TRIGA II Nuclear reactor.	1
12	Wind power in electric power generation [ Midterm Exam # 2 ]	1
13	Alternative energy sources for the electric power generation.	1
14	Environmental aspects of electric power production.	10

## 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		X	
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.		X	
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.Mete ŞEN	<u>Tarih (Date)</u> 06.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---	-----------------------------------	-------------------------