

İ.T.Ü.  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name				
Endüstride Enerji Tasarrufu		Energy Conservation in Industry				
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)
KMM 468/E	6,7,8	3	4	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Kimya Mühendisliği Chemical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe / İngilizce (Turkish / English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok (None)					
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)		
	0	0	100	0		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Enerji verimliliği kavramı. Enerji verimliliği ile ilgili yasal mevzuat. Enerji yöneticisi ve enerji komitesi. Enerji taraması. Termal kamera ile ısı kayıp ve kaçaklarının belirlenmesi. Isı yalıtımı ve yalıtımın ekonomik analizi. Isı yalıtım malzemeleri ve özellikleri. Basınçlı hava kullanımında enerji tasarrufu. Buhar üretimi ve kullanımında enerji tasarrufu. Elektrik enerjisi kullanımında enerji tasarrufu. Santrifüj pompa kullanımında enerji verimliliği. Frekans konvertörü. Sıcak baca gazlarından ısı geri kazanımı. Isı depolama uygulamaları.</p> <p>Energy efficiency concept. Legal status for energy efficiency in Turkey. Energy manager and energy committee. Energy audits. Usage of thermal camera to detect heat losses. Heat insulation and economic analysis. Heat insulators and their specifications. Energy saving in pressurized air use. Energy saving in generation and use of steam. Energy saving in electrical energy use. Energy efficient use of centrifugal pumps. Use of frequency converter. Heat recovery from hot flue gases. Heat storage.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Endüstrisinde enerji tasarrufu sağlanması amacıyla alınması gereken önlemleri göstermek.</li><li>2.Kimya endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ekipmanların seçiminde ve kullanımında dikkat edilmesi gereken noktaları öğretmek.</li><li>3.Enerji tasarrufu çalışmalarında son derece önemli yer tutan “Enerji Yöneticisi” ve “Enerji Komitesi” gibi kavramları tanıtmak.</li><li>4.Enerji kayıplarını en aza indirmek amacıyla uygulanabilecek teknikleri tanıtmak.</li><li>5.Çeşitli sektörlerdeki enerji tasarrufu çalışmalarını konuları hakkında bilgi vermek.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1.To train students on the precautions for energy saving in the chemical industry.</li><li>2.To provide experience in selection of equipment used for energy saving in the chemical industry.</li><li>3.To introduce the new concepts of “Energy Manager” and “Energy Committee” that are important in energy saving applications.</li><li>4.To train students on the techniques of minimizing energy losses.</li><li>5.To provide information on the energy saving applications in various sectors.</li></ol>					

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kimya mühendisliği uygulamalarında karşılaşılan enerji kayıplarının azaltılması konusunda bilgi sahibi olacaklardır.</li> <li>2. Kimya mühendisliği tasarımının önemli bir bileşeni olan enerji tasarrufu konusunda gereken bilgiyi almış olacaklardır.</li> <li>3. Bireysel çalışma gerçekleştirmiş olacaklardır.</li> <li>4. Yazılı rapor hazırlamış olacaklardır.</li> <li>5. Enerji tasarrufu konusundaki teknolojik yenilikleri takip etmiş olacaklardır.</li> </ol>
<b>(Course Learning Outcomes)</b>	<p>Student, who passed the course satisfactorily can:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrate knowledge on the subject of minimizing energy losses in chemical engineering applications.</li> <li>2. Demonstrate knowledge on the concept of energy saving as an important component of chemical engineering design.</li> <li>3. Work individually.</li> <li>4. Prepare written reports.</li> <li>5. Search the literature to obtain information and to follow the advances in new technologies used in energy saving.</li> </ol>

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	A.P. Rossiter, B.P. Jones, Energy Management and Efficiency for Process Industries, John Wiley & Sons, 2015.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. M. Gottschalk, Industrial Energy Conservation, Chichester : John Wiley, 1996.</li> <li>• A. Thumann, W.J. Younger, Handbook of Energy Audits, Fairmont Press, Inc., Lilburn, 2003.</li> </ul>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	2 adet ödev ve 1 adet dönem ödevi verilecektir.		
	2 homework assignments and 1 term paper will be given.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	YOK NO		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	YOK NO		
<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>	0	0
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	0	0
	<b>Ödevler (Homework)</b>	2	30
	<b>Projeler (Projects)</b>	0	0
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	1	30
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	0	0
	<b>Diğer Uygulamalar / Devamlılık (Other Activities)/ Attendance</b>		10
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	30

## DERS PLANI

Hafta	Başlıklar	Ders Çıktıları
1	The concepts of "Energy Conservation" and "Energy Efficiency", Basic Examples	1
2	Holiday (October 29 <sup>th</sup> )	
3	Oil Crisis and Consequences, Legal Status on "Efficient Use of Energy"	1-2
4	Unseen Costs of Energy, Disasters Related with Production and Use of Fuel/Energy, Air Circulation in a Closed Area and its Effects	1-2
5	Energy Saving Measures in Industry, Use of Thermal (Infrared) Imaging Technique for Checking the Heat Losses from Buildings and Industrial Equipment	1-2
6	Heat Insulation Concept	1-2-5
7	Insulation Characteristics, Optimum Thickness of Insulation, Economical Analysis, Comparison of Insulator Properties	1-2-5
8	Comparison of Energy Consumption through Normalized Performance Indicator	1-2-3-4
9	Efficient Use of Compressed-air in Industry	1-2-3-4
10	Efficient Use of Steam in Industry	1-2
11	Energy Saving Measures in Boiler	1-2
12	Efficient use of Electricity, Energy-Efficient Engines, Frequency Converter	1-2-5
13	Efficient Use of Centrifugal Pumps	5
14	EU Relations and Energy Efficiency	1-2-5

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	"Enerji Tasarrufu" ve "Enerji Verimliliği" kavramları, Temel Örnekler	1
2	29 Ekim Tatili	
3	Petrol Krizleri ve Sonuçları, "Enerjinin Verimli Kullanılması" ile ilgili Yasal Mevzuat	1-2
4	Enerjinin Hesaba Katılmayan Maliyeti, Yakıt ve Enerji Üretimi/Kullanılması Sırasında Yaşanmış Büyük Felaketler, Kapalı bir Mekanda Hava Dolaşımı ve Etkileri	1-2
5	Endüstride Enerji Tasarruf Önlemleri, Termal Kamera ile Binalardan ve Endüstriyel Ekipmanlardan Isı Kayıp ve Kaçak Noktalarının Belirlenmesi	1-2
6	Isı Yalıtımı Kavramı	1-2-5
7	Isı Yalıtımının Karakteristikleri, Optimum Yalıtım Kalınlığı, Ekonomik Analiz, Isı Yalıtım Malzeme Özelliklerinin Karşılaştırılması	1-2-5
8	Normalize Performans Göstergesi ile Enerji Tüketiminin Karşılaştırılması	1-2-3-4
9	Endüstride Basınçlı Havanın Verimli Kullanılması için Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	1-2-3-4
10	Su Buharının Verimli Kullanılması	1-2
11	Boiler Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Enerji Tasarruf Önlemleri	1-2
12	Elektrik Enerjisinin Verimli Kullanımı ve enerji-Verimli Motorlar, Frekans Konvertörü	1-2-5
13	Santrifüj Pompaların Verimli Kullanımı	5
14	Avrupa Birliği ile İlişkilerde Enerji Verimliliğinin Önemi	1-2-5

## Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve mühendislik bilgilerini Kimya Mühendisliği problemlerine uygulayabilme becerisi		✓	
b	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlardaki mühendislik problemlerini saptama, tanımlama ve çözme becerisi		✓	
c	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci alternatifler arasından ekonomi, çevresel etki, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik faktörleri; üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtları kullanarak seçim yaparak tasarlama becerisi		✓	
d	Mühendislik çözümlerinin sağlık, güvenlik ve çevre üzerinde küresel ve toplumsal bağlamda yaratacağı etkileri anlamak için gereken kapsamlı bir eğitim			
e	Deney tasarlama, veri toplama, analiz etme ve yorumlama becerisi			
f	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik ve bilgi işlem araçlarını kullanma becerisi			
g	Tek ve çok disiplinli takım çalışması yürütme becerisi			
h	Bireysel çalışma becerisi		✓	
ı	Yaşam boyu öğrenmenin önemini benimsemiş olarak, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerisi			
j	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi			
k	İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi			
l	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci			
m	Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olma	✓		
n	Kalite konuları hakkında bilgi ve farkındalık			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

## Relationship between the Course and Chemical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to chemical engineering problems		✓	
b	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems in chemical engineering and related fields		✓	
c	An ability to design a system, component, or process by making choices among alternatives using realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health, and safety factors; manufacturability; and sustainability		✓	
d	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions, especially related to the health, safety and environmental issues, in a global and societal context			
e	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
f	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering and computing tools necessary for engineering practice			
g	An ability to function on same- and multi-disciplinary teams			
h	An ability to function independently		✓	
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	An ability to communicate effectively orally and in writing in Turkish			
k	An ability to communicate effectively orally and in writing in English			
l	An understanding of professional and ethical responsibility			
m	A knowledge of contemporary issues	✓		
n	Knowledge and awareness of quality issues			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u>	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
Prof.Dr. Serdar YAMAN	03.03.2021	