

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Yenilenebilir Enerji Sistemleri				Renewable Energy Systems		
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 4067E	7-8	2.5	5	2	1	
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği/ Makina Mühendisliği Mechanical Engineering/ Mechanical Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Kol seçimli II-Teknik Serbest Seçim (Option Elective II-Technical Elective)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAK 313/MAK 313E) ve/and (AKM 209/ AKM 209 E)				
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)	
		-	50	50	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Sürdürülebilir enerji ve enerji kaynaklarının kullanımı. Elektrik enerjisi üretimi, bölgesel ve tekil ısıtma, soğutma: Ekonomik kısıtlar, çevresel kısıtlar. Jeotermal enerji: Termodinamik çevrimler, ısı pompaları, ısı değiştiricileri, nakil hatları. Rüzgar enerjisi: Aerodinamik, mekanik, istatistik analiz, elektrik makinaları. Fotovoltaik: Yarı iletken malzemeler, ışınım şiddetinin istatistik değerlendirilmesi, güneş pilleri. Hidrojen Enerjisi: Temel yanma bilgileri, yakıt hücreleri.				
		Sustainable energy and utilization of energy sources. Electric generation, space and district heating, refrigeration: Economic and environmental considerations. Geothermal energy utilization: Thermodynamic cycles, heat pumps, heat exchangers, pipelines. Wind energy utilization: Aerodynamics, mechanics statistics, electric machinery. Photovoltaics: Semi-conductors, solar intensity, solar modules. Hydrogen Energy: Basic combustion, fuel cells.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Güncel ve gelecekteki enerji sistemlerini (kaynaklarını, elde edilmesini, dönüşümünü ve son kullanıcıya gidişini) değerlendirmek. 2. 21. yüzyılın yerel ve küresel enerji gereksiniminin sürdürülebilir bir şekilde karşılanması gerekliliğini vurgulamak. 3. Makina mühendisliğinin temel bilgilerinin alternatif enerji sistemlerine uygulanmasını sağlamak. 4. Geleneksel ve alternatif yöntemlerin karşılaştırılarak ortak bir yaklaşım ve terminoloji geliştirmek.				
		1. to assess current and potential future energy systems, covering resources, extraction, conversion, and end-use. 2. to emphasizes meeting regional and global energy needs in the 21st century in a sustainable manner. 3. to provide the basic mechanical engineering skills to be applicable to the alternative energy systems. 4. to discuss and compare the alternative and traditional methods and develop a general approximation.				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, I. enerji kaynaklarının kullanımındaki kısıtları belirleme, II. kaynaktan son kullanımına verimli ve etkin dönüşümü tanımlama, III. jeotermal, rüzgar ve güneş enerjisi kaynaklarını ileri sistemlerde uygulama(e,j,l), IV. aerodinamik, istatistik analiz ve yarı iletken teknolojisinin temel prensiplerini kullanma(e), V. ikincil enerji kaynağı (hidrojen ve elektrik) elde eden sistemleri tasarlama(h), VI. yenilenebilir enerji sistemlerini entegre edebilme (l) becerilerini kazanır.		
	Students who pass the course will be able to I. determining the constraints in utilizing the energy sources, II. define the efficient and effective conversion from the source to the end user, III. utilize the geothermal, wind and solar sources in advanced systems, IV. use the Basic principles of the aerodynamics, statistics, and semi conductors, V. design the systems for generation of the secondary sources like hydrogen and electricity, VI. integrate the renewable energy systems.		
Ders Kitabı (Textbook)	<i>Renewable Energy, Its Physics, Engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, 3 rd Ed., Elsevier Academic Press, 2005.</i>		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. <i>Renewable Energy, Power for A Sustainable Future</i> , Godfrey Boyle, Oxford University Press, 2004. 2. <i>Aerodynamics of Wind Turbines</i> , Martin O.L. Hansen, Cromwell Press, UK, Reprinted 2003.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Sistem tasarımı şeklinde bir dönem ödevitakım çalışması olarak verilecek ve bu ödevler son hafta sunulacak; ayrıca raporlanarak teslim edilecektir. A term project including system design to be prepared as a team work and will be presented last week of the semester, in addition to the delivery in a format of scientific report.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	MATLAB, FORTRAN ETC...		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	15
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	15
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Tanımlar, Sosyal ve Teknik Yaklaşım	I, II, III
2	-Jeotermal Enerji Tanımları -Sığ Jeotermal Enerji Kullanımı -Isı Pompalarında Jeotermal Enerji Kullanımı	II, III
3	-Jeotermal Enerjinin Isıtmada Kullanımı - Jeotermal Kaynak Kullanımının Çevresel Etkisi	II, III
4	Jeotermal Enerjinin Elektrik Üretiminde Kullanılması ve Termodinamik Temelleri	II, III
5	Rüzgar Enerjisi Tanımları ve Rüzgar Verilerinin Analizi	II, IV
6	Rüzgar Türbini Sistemleri	II, IV
7	Rüzgar Türbini Sistemlerinin Performans Değerlendirmeleri	II, IV
8	Fotovoltaik Dönüşümün Temelleri MIDTERM EXAM	II, IV
9	Güneş Hücrelerinin Üretilmesi	II, IV
10	Güneş Hücrelerinden Elektrik Eldesi	II, IV
11	Hidrojen Enerjisinden Yararlanma	II, V
12	Yakıt Hücrelerinin Termodinamiği ve Teknolojisi	II, V
13	Hidrojen Kaynaklı Sistemlerin Entegrasyonu	II, V
14	Genel Tekrar	I-VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	General Introduction, Social Approximation, Scope, Definitions, Overview of the Renewable Energy, Technical Approach	I, II, III
2	-Geothermal Background -Utilization of Shallow Geothermal Energy -Geothermal Driven Heat Pumps	II, III
3	-Heat Supply By Geothermal Source - Environmental Impacts	II, III
4	Geothermal Power Generation and Its Thermodynamics	II, III
5	Basics of wind energy conversion Analysis of wind regimes	II, IV
6	Wind Energy Conversion Systems	II, IV
7	Performance of Wind Energy Systems	II, IV
8	Fundamentals of Photovoltaics	II, IV
9	Operation of Solar Cells; Production of Solar Cells and Solar Modules	II, IV
10	Electrical Description of Solar Cells	II, IV
11	Hydrogen Energy Utilization	II, V
12	Fuel Cells: Thermodynamics and Technology	II, V
13	Integrated Systems Utilizing Hydrogen Energy	II, V
14	General Review	I-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 ekonomikliğini sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi			
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.			
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>	<u>Tarih (Date)</u> 06.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------