

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Güneş Enerjisi Fizik ve Teknolojisi II				Solar Energy Physics and Technology II		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
FIZ 476 FIZ 476E	8	3	4	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Fizik Mühendisliği Bölümü / %30 ve %100 İngilizce Fizik Mühendisliği Programı (Physics Engineering Department / 30% and 100% English Program of Physics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçime bağlı (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe / İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		FIZ431 veya FIZ431E				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)		Temel Mühendislik (Engineering Science)		Mühendislik Tasarım (Engineering Design)
				40%		60%
Dersin İçeriği (Course Description) <i>30-60 kelime arası</i>		Enerji ekonomisi ve güneş enerjisi. Fotonlar. Yarıiletkenler. Termal ışımının kimyasal enerjiye dönüşümü. Kimyasal enerjinin elektrik enerjiye dönüşümü. Güneş hücresinin temel yapısı. Güneş hücresinde enerji dönüşümü sınırları. Güneş hücresi etkinliği ve iyileştirilmesi. Güneş hücresi malzemeleri, yapıları ve teknolojisi.				
		Energy economy and solar energy. Photons. Semiconductors. Conversion of thermal radiation into chemical energy. Conversion of chemical energy into electrical energy. Basic structure of solar cells. Limitation of energy conversion in solar cells. Concepts for improving the efficiency of solar cells. Materials, structures and technologies.				
Dersin Amacı (Course Objectives) <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>		1. Güneş hücrelerinin çalışma temellerini öğretmek. 2. Güneş hücresinin temelindeki yarıiletken fiziği prensiplerini öğretmek. 3. Güneş hücresini verimini anlamak ve belirlemek için gereken termodinamik bilgilerini sağlamak. 4. Hacimli ve ince film güneş enerjisi hücresinin yapısı ve teknolojisinin temellerini öğretmek.				
		1. Providing fundamental understanding of the functioning of solar cells. 2. Developing the understandable and complete physical principles underlying the function of a semiconductor solar cell. 3. Providing thermodynamic knowledge allowing a general determination of the efficiency limits. 4. Providing basic information on the bulk and thin film solar cell structure and technology				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Fosil yakıtlarının alternatifleri konusunda fikir sahibi olacaklar. II. Güneş enerjisi teknolojileri üzerine yazılmış bilimsel makaleleri okuyup anlayabilecekler. III. Güneş hücrelerinin verimini değerlendirebilecekler. IV. Alternatif temiz enerji konusunda ilerlemeleri takip edip belirleyebilecekler. V. Güneş hücresi çalışma prensipleri ve yapısını öğrenecekler VI. Güneş hücresi ve modülleri teknolojisini öğrenecekler.				
		Students who pass the course will: I. be able to analyze the alternatives for fossil fuel. II. be able to read and understand the scientific publications on solar cell technology. III. be able to estimate the performance of particular solar cell. IV. be able to understand and determine the trends of alternative energy. V. learn the principles of operation and the structure of a solar cell VI. know the basics of solar cell and modules technology				

Ders Kitabı (Textbook)	Physics of Solar Cells , Peter Würfel, Wiley-VCH Verlag, 2005		
Diğer Kaynaklar (Other References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	Solar Cells , ed. Tom Markvart and Luis Castaner, Elsevier, 2005		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İki haftada bir ödev verilir (en az).		
	Homework assignments are given once in two weeks (minimum).		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	İki haftada bir kısa sınav yapılır (en az).		
	Quizzes are given once in two weeks (minimum).		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	10%
	Ödevler (Homework)	7	10%
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Fotonlar	I
2	Yarıiletkenler I	I-III
3	Yarıiletkenler II	I-III
4	Işımanın kimyasal enerjiye, kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi	III,V
5	Güneş hücresi çalışma ilkeleri ve temel yapı I	V
6	Güneş hücresi çalışma ilkeleri ve temel yapı II	V
7	Güneş hücresinde enerji dönüşümü sınırları	III-IV
8	Güneş hücresi geliştirme yolları	II,IV
9	Teknoloji I: kristal Si güneş hücresi	VI
10	Teknoloji II: ince film güneş hücresi	VI
11	Teknoloji III: amorf Si güneş hücresi	VI
12	Teknoloji IV: Cd-Te ince film güneş hücresi	VI
13	Fotovoltaik enerji dönüşümünün fiziksel sınırları	III-IV
14	Tekrar	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, Photons	I
2	Semiconductors I	I-III
3	Semiconductors II	I-III
4	Conversion of thermal radiation into chemical and chemical to electrical energy	III,V
5	Principles of solar cell operation and basic structure I	V
6	Principles of solar cell operation and basic structure II	V
7	Limitation of energy conversion in a solar cell	III-IV
8	Concepts of improving the solar cells	II,IV
9	Technology I: crystalline Si solar cell	VI
10	Technology II: thin film solar cell	VI
11	Technology III: amorphous Si solar cell	VI
12	Technology IV: Cd -Te thin film solar cell	VI
13	Physical limitations to photovoltaic energy conversion	III-IV
14	Review	

Dersin Fizik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Bilim ve Mühendislik bilgilerini uygulayabilme			X
b	Data analizi yapabilmek ve deney tasarlayıp yürütebilmek			X
c	İhtiyacı karşılayacak sistem, bileşen ve süreçleri dizayn edebilme		X	
d	Disiplinler arası çalışma gerçekleştirebilme		X	
e	Mühendislik problemlerini belirleyebilme, formüle edebilme ve çözebilme			X
f	Mesleki ve ahlaki sorumluluklarını anlayabilme			
g	Etkili bir şekilde iletişim kurabilme			
h	Global/sosyal anlamda mühendislik çözümlerinin etkilerini anlayabilme		X	
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrayabilme ve benimseme			
j	Modern meselelerle ilgili bilgi sahibi olabilme			
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini kullanabilme			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and the Physics Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Ability to Apply Knowledge of Mathematics, Science, and Engineering			X
b	Ability to Design and Conduct Experiments, as well as to Analyze and Interpret Data			X
c	Ability to Design a System, Component, or Process to Meet Desired Needs		X	
d	Ability to Function on Multi-Disciplinary Teams		X	
e	Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems			X
f	Understanding of Professional and Ethical Responsibility			
g	Ability to Communicate Effectively			
h	Broad Education Necessary to Understand the Impact of Engineering Solution in a Global/Societal Context		X	
i	Recognition of the Need For, and a Ability to Engage in Life-Long Learning			
j	Knowledge of Contemporary Issues			
k	Ability to Use the Techniques, Skills, and Modern Engineering Tools Necessary for Engineering Practice			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 28.06.2010	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------