

## 1. Ders Tanımlama

DERS TANIMLAMA FORMU							
Dersin Kodu ve Adı	CHE344 Yakıt Hücreleri						
Dersin Yarıyılı	6						
Dersin Katalog Tanımı (İçeriği)	Yakıt hücresinin temelleri, yakıt hücrelerinin çeşitleri, yakıt hücresi sistemleri için yakıt işleme teknolojileri, yakıt hücrelerinin ticari uygulamaları ve endüstriyel uygulamaları						
Temel Ders Kitabı	Fuel cell handbook 7th edition, EG&G Technical Services, Inc., U.S. Department of Energy Office of Fossil Energy National Energy Technology Laboratory						
Yardımcı Ders Kitapları	Supramaniam Srinivasan, "Fuel Cells; From Fundamentals to Applications", Springer Publishing Company, USA 2006. • Noyes, R., "Fuel Cells for Public Utility and Industrial Power", Energy Techn. Rev. No.18, Noyes Data Corp., New Jersey (1977). • Blomen, J., Leo, J.M., Mugerwa, M.N., "Fuel Cell System", Plenum Press, New York (1993).						
Dersin Kredisi (AKTS)	3						
Dersin Önkoşulları (Ders devam zorunlulukları, bu maddede belirtilmelidir.)	Bu dersin önkoşulu yada eş koşulu bulunmamaktadır.						
Dersin Türü	Seçmeli						
Dersin Öğretim Dili	İngilizce						
Dersin Amacı ve Hedefi	Yakıt hücreleri ve teknolojisi konusunda bilgi edinmek ve günümüz yakıt hücresi teknolojisi konusunda araştırma yapmak.						
Dersin Öğrenim Çıktıları	<ul style="list-style-type: none"><li>-Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözüme için uygulayabilme becerisi kazandırdı.</li><li>-Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözüme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi kazandırdı.</li><li>- Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi kazandırdı.</li><li>-Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi kazandırdı.</li><li>- Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi; etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama becerisi kazandırdı.</li></ul>						
Dersin Veriliş Biçimi	Yüz yüze						
Dersin Haftalık Dağılımı	<table><tr><td>1. Hafta</td><td>Giriş, enerji ve çevre, temel kavramlar.</td></tr><tr><td>2. Hafta</td><td>Yakıt Pillerinin tanımı</td></tr><tr><td>3. Hafta</td><td>Yakıt pillerinin bileşenleri</td></tr></table>	1. Hafta	Giriş, enerji ve çevre, temel kavramlar.	2. Hafta	Yakıt Pillerinin tanımı	3. Hafta	Yakıt pillerinin bileşenleri
1. Hafta	Giriş, enerji ve çevre, temel kavramlar.						
2. Hafta	Yakıt Pillerinin tanımı						
3. Hafta	Yakıt pillerinin bileşenleri						

	Hafta	
	4. Hafta	Yakıt pillerinin temel özellikleri ve yakıt pili çeşitleri
	5. Hafta	Yakıt pillerinin temel özellikleri ve yakıt pili çeşitleri (Devam)
	6. Hafta	Yakıt pillerinde kullanılan yakıtlar ve yakıt hazırlama prosesleri.
	7. Hafta	Yakıt pillerinde kullanılan yakıtlar ve yakıt hazırlama prosesleri (Devam).
	8. Hafta	Yakıt pillerinde kullanılan yakıtlar ve yakıt hazırlama prosesleri (Devam).
	9. Hafta	Alkali yakıt pilleri (geliştirilmesi, prensipleri, uygulama alanları).
	10. Hafta	Fosforik asit yakıt pilleri (geliştirilmesi, prensipleri, uygulama alanları).
	11. Hafta	Katı polimer yakıt pilleri (geliştirilmesi, prensipleri, uygulama alanları).
	12. Hafta	Erimiş karbonat yakıt pilleri (geliştirilmesi, prensipleri, uygulama alanları).
	13. Hafta	Katı oksit yakıt pilleri (geliştirilmesi, prensipleri, uygulama alanları).
	14. Hafta	Yakıt pillerinin ticarileşmesinin önündeki engeller, Yakıt pillerinin genel kullanımı ve endüstriyel uygulamaları (Yüksek ve düşük sıcaklık döngüleri)

<b>Öğretim Faaliyetleri</b> (Burada belirtilen faaliyetler için harcanan zaman krediyi belirleyecektir. Dikkatli doldurulması gerekmektedir.)	Haftalık teorik ders saati Okuma Faaliyetleri İnternette tarama, kütüphane çalışması Rapor hazırlama Ara sınav ve ara sınava hazırlık Final sınavı ve final sınavına hazırlık
--	--

<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>		<b>Sayısı</b>	<b>Toplam Katkısı (%)</b>	
	Ara sınav	2	30	
	Ödev	4	10	
	Uygulama			
	Projeler	1	20	
	Pratik			
	Kısa Sınav			
	Dönemiçi Çalışmaların Yıl İçi Başarıya Oranı (%)		60	
	Finalin Başarıya Oranı (%)		40	
	Devam Durumu			

Dersin İş Yüğü	Etkinlik		Topla m Hafta Sayısı	Süre (Haftalı k Saat)	Dönem Sonu Toplam İş Yüğü				
	Haftalık teorik ders saati		14	3	42				
	Haftalık uygulamalı ders saati								
	Okuma Faaliyetleri		14	1	14				
	İnternette tarama, kütüphane çalışması		14	1	14				
	Materyal tasarlama, uygulama								
	Rapor hazırlama		1	3	3				
	Sunu hazırlama								
	Sunum								
	Ara sınav ve ara sınav hazırlık		2	3	6				
	Final sınavı ve final sınavına hazırlık		2	3	6				
	Diğer								
	Toplam iş yüğü				85				
	Toplam iş yüğü/ 25				3.4				
	Dersin AKTS Kredisi				3				
Ders Çıktıları ile Program Çıktıları Arasındaki Katkı Düzeyi		No	Program Çıktıları	1	2	3	4	5	
		1	Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi.		x				
		2	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme		x				

			yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.						
	3		Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi. (Gerçekçi kısıtlar ve koşullar tasarımın niteliğine göre, ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi öğeleri içerirler.)						
	4		Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		x				
	5		Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama,						

			sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.						
	6	Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.			x				
	7	Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi;							
	8	Bireysel çalışma becerisi.			x				
	9	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi; etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama,		x					
	10	Tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.							
	11	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		x					
	12	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.	x						
	13	Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.							
	14	Girişimcilik ve	x						

		yenilikçilik konularında farkındalık ve sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.						
	15	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi.	x					
	16	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık bilinci.						
	17	Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.						
<b>Dersi Verecek Öğretim Eleman(lar)ı ve İletişim Bilgileri</b>		1. Prof. Dr. İrfan Ar, irfanar@gazi.edu.tr, 2. Prof.Dr. Göksel Özkan, gozkan@gazi.edu.tr 3. Prof. Dr. N. Alper Tapan, atapan@gazi.edu.tr						