



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Fotovoltaik Teknoloji	MİM333	5	3 + 0	4,0	Seçmeli
Birim Bölüm	Makine Mühendisliği - Lisans (Yüz yüze)				
Amaç	Öğrencilere güneş enerjisi ve fotovoltaik (PV) teknolojiler hakkında temel ve uygulamalı bilgi kazandırmaktır. Güneş radyasyonunun fiziksel temellerinden başlayarak, PV hücrelerin yapısı ve üretimi, modül ve dizin oluşturma, sistem tasarımı, performans analizleri ve maliyet hesaplamaları ayrıntılı şekilde ele alınacaktır. Ders sonunda öğrencilerin, PV sistemlerini teknik ve ekonomik açıdan tasarlayıp değerlendirebilme yetkinliği kazanmaları hedeflenmektedir.				
Ders İçeriği	Kristal yapıli fotovoltaik hücreler (monokristal ve polikristal), ince film ve amorf silisyum teknolojileri, cam-heteroeklem yapılar, plastik ve organik güneş pilleri. Güneş ışınının fiziksel temelleri, atmosfer dışı ışınının hesaplanması, ışınım ölçüm ve tahmin yöntemleri. Fotovoltaik hücrelerin fiziksel prensipleri, eşdeğer elektrik devresi ve karakteristikleri. PV modül ve sistem bileşenleri, güç şartlandırıcılar, enerji depolama sistemleri. Şebekeye bağlı ve bağımsız fotovoltaik sistem yapıları. Fotovoltaik sistem tasarımı, boyutlandırma, performans ve verimlilik analizi.				
Ders Kaynakları	Photovoltaic Systems – James P. Dunlop, Solar Engineering of Thermal Processes– Duffie & Beckman				

Hafta	Konu
1	Güneş enerjisine giriş ve fotovoltaik teknolojilere genel bakış
2	Güneş ışınının fiziksel temelleri
3	Atmosfer dışı ışınım, ölçüm teknikleri ve ışınım tahmin yöntemleri
4	Kristal yapıli fotovoltaik hücreler: Monokristal ve polikristal yapılar
5	İnce film teknolojileri ve amorf silisyum yapılar
6	Cam-heteroeklem hücreler, plastik ve organik güneş pilleri
7	Fotovoltaik hücrelerin fiziksel prensipleri ve eşdeğer elektrik devresi
8	Güneş pillerinin elektriksel karakteristikleri
9	PV modül teknolojisi ve modül bileşenleri
10	Fotovoltaik sistem bileşenleri: İnvertörler, MPPT, kablolama, montaj sistemleri
11	Enerji depolama sistemleri: Batarya teknolojileri ve uygulamaları
12	Şebekeye bağlı ve bağımsız sistem yapılarına giriş
13	Fotovoltaik sistem tasarımı ve boyutlandırma yöntemleri
14	Performans analizi, verimlilik değerlendirmeleri ve genel tekrar

Program Çıktıları

1	Mezunlar Matematik, fen bilimleri ile Makina Mühendisliği konularında yeterli bilgi birikimine ve bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik çözümleri için beraber kullanabilme becerisine sahiptir.
2	Mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi ve uygun analitik yöntemler ve modelleme tekniklerini seçme ve uygulama becerisine sahiptir.
3	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz etme becerisi ve modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisine sahiptir.
4	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları seçme ve kullanma becerisi ve bilişim teknolojilerini etkin kullanma becerisine sahiptir.
5	Bireysel çalışma becerisi, disiplin içi ve disiplinler arası takım çalışmasına yatkınlığı vardır.
6	Bilgiye ulaşabilmek için kitap, makale, internet vb. tüm gerekli kaynakları kullanabilme becerisine sahiptir.
7	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve mesleki bilgileri sürekli güncel tutma becerisine sahiptir.
8	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisine sahiptir.
9	Proje ve risk yönetimi, iş güvenliği ve çevre konularındaki uygulamalar ve hukuksal sonuçları hakkında bilgi sahibi olunması ve etik değerlerin benimsenmesi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalığı vardır.
10	Makine Mühendisliği uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlama becerisi girişimcilik yaratıcılık ve yenilikçilik bilincinin gelişmesi, bireysel, toplumsal, ekonomik, teknolojik gereksinimler için çevreyle uyumlu çözüm yaratabilme becerisine sahiptir
11	Mühendislik çözümlerinin ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde ve girişimcilik ve yenilikçilik konularının farkında ve çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir.

Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10	PÇ 11
Farklı kullanım amaçlarına göre Fotovoltaik sistemlerinin tasarımını ve hesaplamalarını yapar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV sistemindeki elemanlarının en önemli özelliklerini ve nasıl çalıştıklarını bilir: pil ve şarj regülatörü, DC / DC dönüştürücü, DC / AC dönüştürücü (invertör) ve yükler.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Güneş enerjisinin bölgesel ve küresel enerji sistemi, ekonomik, sosyal ve çevresel çağrışımları ve teknolojinin yerel ve küresel bağlamdaki etkisini ifade edebilme.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama Değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-