BİLECİK ŞEYH EDEBALİ ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ

(2025 - 2026) Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Fotovoltaik Teknoloji	MM333	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 yapılı fotovoltaik hücreler (monokristal ve polikristal), ince film ve amorf silisyum teknolojileri, cam-heteroeklem yapılar, plastik ve organik güneş pilleri. Güneş ışınımının fiziksel temelleri, atmosfer dışı ışınımın 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 ışınımının fiziksel temelleri
3	Atmosfer dışı ışınım, ölçüm teknikleri ve ışınım tahmin yöntemleri
4	Kristal yapılı 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, temel mühendislik bilgileri ve Makine Mühendisliği alanına özgü konular hakkında yeterli bilgiye sahiptir. Bu bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisine sahiptir.
2	Mezunlar; karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisine sahiptir. Problemleri çözüm sürecinde temel bilimler, mühendislik bilgisi ve BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları çerçevesinde analitik düşünme yetkinliğini kullanır.
3	Mezunlar; karmaşık sistem, süreç, cihaz veya ürünlerin tasarımını, gerçekçi kısıtlar (çevresel, ekonomik, sosyal, politik, etik, sağlık, güvenlik vb.) altında gerçekleştirme ve yaratıcı mühendislik çözümleri geliştirme becerisine sahiptir.
4	Mezunlar; mühendislik problemlerinin çözümünde modern teknik ve mühendislik araçlarını, bilişim teknolojilerini ve yazılımları sınırlamalarının farkında olarak seçme ve etkin biçimde kullanma becerisine sahiptir.
5	Mezunlar; mühendislik problemlerinin incelenmesi sürecinde literatür araştırması yapma, deney tasarlama, deney gerçekleştirme, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisine sahiptir.
6	Mezunlar; mühendislik uygulamalarının toplumsal, çevresel, ekonomik etkilerinin farkındadır. Sağlık, güvenlik, sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluklar ile ilgili bilgi sahibidir; BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda çözüm geliştirme farkındalığına sahiptir.
7	Mezunlar; mühendislik meslek ilkelerine uygun davranır. Etik sorumlulukların bilincindedir, ayrımcılığa karşıdır, tarafsız ve kapsayıcı davranır.
8	Mezunlar; bireysel olarak ve disiplin içi ya da çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme, gerektiğinde liderlik rolü üstlenebilme becerisine sahiptir.
9	Mezunlar; teknik konularda farklı hedef kitlelere yönelik olarak Türkçe ve en az bir yabancı dilde yazılı ve sözlü etkin iletişim kurma becerisine sahiptir.
10	Mezunlar; proje yönetimi, ekonomik yapılabilirlik analizi, risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma uygulamaları hakkında bilgi sahibidir. Girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma konularında farkındalığa sahiptir.
11	Mezunlar; bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme, sürekli öğrenme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlama ve sorgulayıcı düşünme becerisine sahiptir.

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/392629