DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U+L (saat/hafta)	Türü (Z / S)	Yerel Kredi	AKTS
Batarya Sistemleri	MTE 428	Bahar	03+00+00	Seçmeli	3	5

Akademik Birim:	Mekatronik Mühendisliği
Öğrenim Türü:	Örgün Eğitim
Ön Koşullar	-
Öğrenim Dili:	İngilizce
Dersin Düzeyi:	Lisans
Dersin Koordinatörü:	- -
Dersin Amacı:	Bu derste, öğrencilere modern pil sistemlerini tanımlayan temel kavramlar, terminoloji ve çalışma ilkeleri tanıtılmaktadır. Ders, hücre yapısı, şarj-deşarj süreçleri, gerilim, kapasite, şarj durumu (SoC), sağlık durumu (SoH) ve temel performans göstergeleri gibi temel elektrokimyasal temellerle başlar ve ardından elektrik, elektronik ve gömülü donanım alanlarındaki pratik mühendislik hususlarına geçilir. Öğrenciler, sensörlerin, güç elektroniğinin, mikrodenetleyicilerin ve iletişim arayüzlerinin nasıl entegre edilerek ölçüm, koruma, dengeleme ve kontrol işlevlerinden sorumlu eksiksiz bir Pil Yönetim Sistemi (BMS) oluşturduğunu öğrenirler. Ders ayrıca tahmin algoritmaları, güvenlik mantığı ve gömülü uygulama dahil olmak üzere temel yazılım bileşenlerini de inceler. Dersin sonunda öğrenciler, pil temellerinin gerçek dünyadaki BMS donanımı, yazılımı ve sistem düzeyinde tasarımla nasıl bağlantılı olduğu konusunda net bir anlayış kazanırlar.
Dersin İçeriği:	Bu ders, pil sisteminin tüm katmanlarını kapsayan temel ve uygulamalı konuları ele almaktadır. Ders, elektrokimyasal hücrelerin temelleri, terminolojisi ve performans özellikleriyle başlar; bu konular arasında gerilim-akım davranışı, kapasite ve enerji ölçütleri, SoC/SoH kavramları, verimlilik, bozulma mekanizmaları ve güvenlik sınırları yer almaktadır. Bu temele dayanarak ders, seri/paralel konfigürasyonlar, termal hususlar, sensörler ve koruma devreleri gibi pil paketi düzeyindeki tasarım ilkelerini ele alır. Daha sonra öğrenciler, ölçüm donanımı, veri toplama, sinyal koşullandırma, güç elektroniği arayüzleri, dengeleme devreleri ve iletişim protokolleri dahil olmak üzere Pil Yönetim Sistemlerinin (BMS) mimarisini ve işlevlerini inceler. Dersin yazılım bileşeni, tahmin (SoC, SoH, SoP), arıza tespiti, koruma mantığı, veri kaydı ve kontrol stratejileri için gömülü BMS algoritmalarını içerir. Dönem boyunca, teorik ilkeleri elektrikli araçlar, tüketici elektroniği ve enerji depolama sistemlerindeki gerçek mühendislik uygulamalarıyla ilişkilendirmek amacıyla pratik örnekler ve basitleştirilmiş vaka çalışmaları kullanılır.
Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):	• **1-** Temel pil terminolojisini ve ilkelerini açıklamak • **2-** Hücrelerin modüllere ve paketlere nasıl düzenlendiğini analiz etmek • **3-** Bir Pil Yönetim Sistemi'nin (BMS) temel donanım bileşenlerini belirlemek ve tanımlamak • **4-** Elektriksel ölçümleri ve sensör verilerini yorumlamak • **5-** Temel BMS yazılım işlevlerini geliştirmek ve değerlendirmek.
Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Öğretim görevlisi ve endüstri ortağı tarafından verilen teorik derslerin yanı sıra MATLAB ve Simulink'te uygulamalı programlama çalışmaları yapılacaktır.

HAFTALIK PROGRAM

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Pil Temellerine Giriş	
2	Pil Terminolojileri	
3	Uygulama Modlarındaki Piller	
4	Elektrikli Araçlara Giriş	
5	Pil Elektrik Devre Modeli (ECM) (1)	
6	ECM (2)	
7	Pil Yönetim Sistemlerine (BMS) Giriş	

8	BMS (2)	
9	Pil Durumları (SoC/SoH)	
10	Termal Sistemler	
11	Gelecekteki Teknolojiler	
12	Seminer	
13	Seminer	
14	Seminer	

Kadir Has Üniversitesi'nde bir dönem 14 haftadır, 15. ve 16. hafta sınav haftalarıdır.

ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

Battery Management Systems, Vol. I: Battery Modeling, Dr. Gregory L. Plett
Lecture Notes, Journal and Conference Articles,

DİĞER KAYNAKLAR

MATLAB (Öğrenciler için akademik lisans mevcuttur – lütfen IT departmanından yardım isteyin.)

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Yarıyıl İçi Çalışmaları	**Sayı**	**Katkı Payı (%)**
Katılım	14	-
Proje	1	30
Ödev	3	20
Sunum/Jüri	1	10
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	8	40
Total:	**27**	**100**

İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

Etkinlikler	**Sayısı**	**Süresi (saat)**	**Toplam İş Yükü (saat)**
Ders Saati	14	3	42
Proje	1	30	30
Ödev	3	9	27
Sunum/Jüriye Hazırlık	1	10	10
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar	8	2	16
Toplam İş Yükü (saat):			**125**

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

PROGRAM YETERLİLİKLERİ (PY) ve ÖĞRENME ÇIKTILARI (ÖÇ) İLİŞKİSİ

#	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9	PY10
OC1										
OC2										
OC3										
OC4										
OC5										

Katkı Düzeyi: 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek