DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	**FOTOVOLTAİK ARAÇLAR VE ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ**			
DERSİN SINIFI	11-12. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 7 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak fotovoltaik araçlar ve depolama sistemleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	**1.** Fotovoltaik araç gövde ve mekanik aksamı, fotovoltaik panellerin yerleşimini ve maksimum güç noktası izleyici cihazının montajını eder. **2.** Fotovoltaik araçta kullanılan elektrik motorların bağlantısını yapar. **3.** Elektrik enerjisi depolama batarya seçimi yapar ve batarya şarj sistemini kurar			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	**Ortam:** Temel Uygulamalar Atölyesi, Mekanik Atölyesi, Açık Alanlar **Donanım:** Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, yazıcı/tarayıcı, Ampermetre, Voltmetre, Wattmetre, Avometre, Multimetre, Temel el aletleri, Kaynak makinesi,			
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.			
KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	**ÖĞRENME BİRİMİ**	**KAZANIM SAYISI**	**DERS SAATİ**	**ORAN (%)**
	Fotovoltaik araç temel bileşenleri monte etme	3	77	30,55
	Fotovoltaik araçta kullanılan elektrik motorunu bağlantısını yapma	5	105	41,66
	Elektrik enerjisi depolama sistemlerini kurma	3	70	27,77
TOPLAM		**11**	**252**	**100**

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Fotovoltaik araç temel bileşenleri monte etme	**1.**Gövde ve mekanik aksam montajı **2.**Fotovoltaik panellerin yerleşimi **3.** Maksimum güç noktası izleme cihaz montajı	**1.Araç gövde ve mekanik aksam montajını yapar.** • Gövde konstrüksiyonunun montajını yapar. • Gövde aerodinamik yapısını açıklar. • Mekanik aksam yapısı ve malzemelerini tanımlar. • Sürücü panelinde yer alan izleme ve kontrol yapısını açıklar.. **2.Fotovoltaik panellerin montajını yapar.** • Araçlarda kullanılan fotovoltaik panel çeşitlerini açıklar. • Araç yüzeyinde fotovoltaik panellerin yerleşim şeklini tanımlar. • Fotovoltaik panellerin yüzeye montajını yapar. • Fotovoltaik panellerin kablo bağlantılarını yapar. **3.Maksimum güç noktası izleme cihazının montajını yapar.** • Maksimum güç noktası izleyici yöntemlerini açıklar. • Maksimum güç noktası izleyici çeşidini belirler. • Maksimum güç noktası izleyici bağlansısını yapar.
Fotovoltaik araçta kullanılan elektrik motorunu bağlantısını yapma	**1.** Doğru akım motorları **2.** Asenkron motorlar **3.** Sürekli mıknatıslı fırçasız motorlar **4.** Anahtarlamalı relüktans motorları **5.** Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorşları	**1.Doğru akım motorlarını açıklar.** • Doğru akım motorlarının yapısını açıklar. • Doğru akım motorlarının çeşitlerini açıklar. • Doğru akım motorlarının çalışma prensibini açıklar. • Doğru akım motorlarının sürücü ve kontrol devrelerini açıklar. **2. Asenkron motorları açıklar.** • Asenkron motorların yapısını açıklar. • Asenkron motorların çeşitlerini açıklar. • Asenkron motorların çalışma prensibini açıklar. • Asenkron motorların sürücü ve kontrol devrelerini açıklar.

		3. Sürekli mıknatıslı fırçasız motorları açıklar. • Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların yapısını açıklar. • Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların çeşitlerini açıklar. • Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların çalışma prensibini açıklar. • Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların sürücü ve kontrol devrelerini açıklar. **4. Anahtarlamalı relüktan motorlarını açıklar.** • Anahtarlamalı Relüktans motorların yapısını açıklar. • Anahtarlamalı Relüktans motorların çeşitlerini açıklar. • Anahtarlamalı Relüktans motorların çalışma prensibini açıklar. • Anahtarlamalı Relüktans motorların sürücü ve kontrol devrelerini açıklar. **5. Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorlarını açıklar.** • Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların yapısını açıklar. • Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların çeşitlerini açıklar. • Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların çalışma prensibini açıklar. • Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların sürücü ve kontrol devrelerini açıklar.
Elektrik enerjisi depolama sistemlerini kurma	**1.** Batarya çeşitleri **2.** Batarya şarj sistemi **3.** Batarya yönetim sistemi	**1. Fotovoltaik araçlarda kullanılan batarya çeşitlerini açıklar.** • Kurşun-asit bataryaları açıklar. • Nikel kadmiyum bataryaları açıklar. • Nikel metal hidrat bataryaları açıklar. • Lityum iyon bataryaları açıklar. • Lityum iyon polimer bataryaları açıklar. • Lityum demir fosfat bataryaları açıklar. • Lityum sülfür bataryaları açıklar. **2. Batarya şarj sistemini kurar.** • Yavaş şarj sistemini kurar. • Normal şarj sistemini kurar. • Hızlı şarj sistemini kurar. **3. Batarya yönetim sistemini kurar.** • Merkezi batarya yönetim sistemini açıklar. • Parçalı batarya yönetim sistemini açıklar. • Dağıtık batarya yönetim sistemini açıklar.

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER	
Uygulama faaliyeti/temrinler; ders kazanımına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti/temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir**.**	
Fotovoltaik araç temel bileşenleri monte etmek	1. Gövde konstrüksiyon montajını incelemelidir. 2. Gövde aerodinamik yapısını incelemelidir. 3. Mekanik aksam yapısı ve malzemelerini incelemelidir. 4. Sürücü panelinde yer alan izleme ve kontrol yapısını araştırmalıdır... 5. Araçlarda kullanılan fotovoltaik panel çeşitlerini araştırmalıdır.. 6. Araç yüzeyinde fotovoltaik panellerin yerleşim şeklini öğretilmelidir. 7. Fotovoltaik panellerin yüzeye montajını yapabilmelidir 8. Fotovoltaik panellerin kablo bağlantılarını yapabilmelidir. 9. Maksimum güç noktası izleyici yöntemlerini araştırmalıdır. 10. Maksimum güç noktası izleyici devresi kurabilmelidir.. 11. Maksimum güç noktası izleyici bağlantısını yapabilmelidir.
Fotovoltaik araçta kullanılan elektrik motorunu bağlantısını yapmak	1. Doğru akım motorlarının devreye bağlantısını yapabilmelidir. 2. Doğru akım motorlarının çeşitlerini araştırmalıdır. 3. Doğru akım motorlarının sürücü ve kontrol devrelerini bağlantısını yapabilmelidir. 4. Asenkron motorların devreye bağlantısını yapabilmelidir. 5. Asenkron motorların çeşitlerini araştırmalıdır. 6. Asenkron motorların sürücü ve kontrol devrelerini bağlantısını yapabilmelidir. 7. Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların devreye bağlantısını yapabilmelidir. 8. Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların çeşitlerini araştırmalıdır. 9. Sürekli mıknatıslı fırçasız motorların sürücü ve kontrol devrelerini bağlantısını yapabilmelidir. 10. Anahtarlamalı Relüktans motorların devreye bağlantısını yapabilmelidir. 11. Anahtarlamalı Relüktans motorların çeşitlerini araştırmalıdır. 12. Anahtarlamalı Relüktans motorların sürücü ve kontrol devrelerini bağlantısını yapabilmelidir. 13. Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların devreye bağlantısını yapabilmelidir. 14. Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların çeşitlerini araştırmalıdır. 15. Dış rotorlu sürekli mıknatıslı varnier motorların sürücü ve kontrol devrelerini bağlantısını yapabilmelidir.
Elektrik enerjisi depolama sistemlerini kurmak	1. Kurşun-asit bataryaları incelemelidir. 2. Nikel kadmiyum bataryaları incelemelidir. 3. Nikel metal hidrat bataryaları incelemelidir. 4. Lityum iyon bataryaları incelemelidir. 5. Lityum iyon polimer bataryaları incelemelidir. 6. Lityum demir fosfat bataryaları incelemelidir. 7. Lityum sülfür bataryaları incelemelidir. 8. Yavaş şarj sistem devresini kurar.

	9. Normal şarj sistem devresini kurar. 10. Hızlı şarj sistemi devresini kurar. 11. Merkezi batarya yönetim sistemini öğrenmelidir. 12. Parçalı batarya yönetim sistemini öğrenmelidir. 13. Dağıtık batarya yönetim sistemini öğrenmelidir.

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Araştırmaya sevk edeci araştırmalar yaptırılmalıdır.
- Öğrenciler kesinlikle enerji altında çalışmamalıdır.
- Doğru ve Alternatif akımda çalışırken dikkat edilmelidir.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Öğrenciler el ve güç aletlerini amacı dışında kullanılmamalıdır.
- Öğrenci verilen tüm temrinlik malzemeleri tasarruflu olarak kullanabilmelidir.