

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü

# YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ALANI

## GÜNEŞ PANELLERİ VE FOTOVOLTAİK SİSTEMLERİ KURULUM BAKIM VE ONARIMI KURS PROGRAMI

Ankara, 2018

## İÇİNDEKİLER

PROGRAMIN ADI.....	1
PROGRAMIN DAYANAĞI .....	1
PROGRAMA GİRİŞ KOŞULLARI.....	1
EĞİTİCİLERİN NİTELİĞİ.....	1
PROGRAMIN AMAÇLARI .....	2
PROGRAMIN UYGULANMASIYLA İLGİLİ AÇIKLAMALAR.....	3
PROGRAMIN KREDİSİ .....	4
PROGRAM SÜRESİ VE İÇERİĞİ .....	4
GÜNEŞ PANELLERİ VE FOTOVOLTAİK SİSTEMLERİ KURULUM BAKIM VE ONARIMI KURSU MODÜLLERİ VE ZAMAN TABLOSU .....	4
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEYLE İLGİLİ ESASLAR .....	7
PROGRAMIN UYGULANMASINDA KULLANILACAK ÖĞRETİM ARAÇ-GEREÇLERİ .....	8
BELGELENDİRME.....	9



Hayat Boyu Öğrenme  
Lifelong Learning

## **PROGRAMIN ADI**

Güneş Panelleri Ve Fotovoltaik Sistemleri Kurulum Bakım Ve Onarımı

## **PROGRAMIN DAYANAĞI**

1. 24.06.1973 tarihli ve 14574 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu,
2. Talim ve Terbiye Kurulunun 20.04.2016 tarih ve 19 sayılı kararı ile kabul edilen, Yaygın Eğitim Kurumları Çerçeve Kurs Programı,
3. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 17.07.2017 tarihli ve 104 sayılı " Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin 53 Alanına Ait Haftalık Ders Çizelgeleri ile Çerçeve Öğretim Programları" konulu kararı,
4. 15.05.2013 tarihli ve 28648 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik.
5. 05.09.2012 tarih ve 28402 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Ulusal Meslek Standartlarına Dair Tebliğ ekindeki 12UMS0226-4 referans kodlu Fotovoltaik Güç Sistemi Personeli - Seviye 4- Ulusal Meslek Standardı

## **PROGRAMA GİRİŞ KOŞULLARI**

1. Okuryazar olmak,
2. 18 yaşını tamamlamış olmak,
3. Kurs programının öngördüğü temel becerileri gerçekleştirebilecek yeterliliğe (fiziksel, psiko-motor) sahip olmak.

## **EĞİTİCİLERİN NİTELİĞİ**

Kurs programının uygulanmasında eğiticiler aşağıdaki öncelik sırasına göre görevlendirilirler;

1. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca yayımlanan "Öğretmenlik Alanları, Atama ve Ders Okutma Esaslarına İlişkin Çizelgeye" göre:
  - a. Elektrik-Elektronik Teknolojileri,
  - b. Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri,
  - c. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alan öğretmeni olarak atananlar,
    - öğretmen bulunmaması durumunda öğretmen olarak atanabilecek nitelikte olanlar,
2. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca yayımlanan "Öğretmenlik Alanları, Atama ve Ders Okutma Esaslarına İlişkin Çizelge" ile Elektrik-Elektronik

Teknolojileri, Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri ve Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alanlarına kaynak teşkil eden yükseköğretim programları / fakülte mezunları.

3. Elektrik-Elektronik Teknolojileri, Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri ve Yenilenebilir Enerji alanlarına kaynak teşkil eden yükseköğretim kurumlarında görevli öğretim üyesi, öğretim görevlileri,
4. Meslek liselerinin Yenilenebilir Enerji Teknolojisi alanından mezun olup Yenilenebilir Enerji Teknolojisi ile ilgili ön lisans mezunu olanlardan en az 3 yıllık mesleki deneyime sahip olduğunu belgelendirenler,
5. Yenilenebilir Enerji Teknolojisi alanı meslek lisesi mezunu veya asgari dördüncü seviyede eğitim almış olup en az 3 yıllık mesleki deneyime sahip olduğunu belgelendirenler,  
öğretmen/eğitici olarak görev almalıdır.

## **PROGRAMIN AMAÇLARI**

Güneş Panelleri ve Fotovoltaik Sistemleri Kurulum Bakım ve Onarımı kurs programını bitiren bireyin,

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyması,
2. Fiziksel büyüklükleri, büyüklüğün niteliğine uygun şekilde ölçmesi,
3. Enerji mekaniğinde temel işlemleri tekniğine uygun şekilde yapması,
4. El işlemlerini iş parçasının teknik resmine uygun şekilde yapması,
5. Delme ve vida işlemlerini verilen ölçüler doğrultusunda yapması,
6. Güneş enerji bağlantı şemalarını çizmesi,
7. Elektrik akımı elde edilmesi ve etkileri ile ilgili temel uygulamaları yapması,
8. Güneş pillerinde üretilen doğru akım için devre çözümlerini ve bağlantılarını yapması,
9. Güneş panel sistemlerini kurması,
10. Güneş ölçüm istasyonunun yerini tespit etmesi,
11. Güneş ölçüm istasyonunun kurulum yerini hazırlaması,
12. Güneş ölçüm istasyon konstrüksiyonunun kurulumunu yapması,
13. Güneş ölçüm elemanlarını konstrüksiyon üzerine monte etmesi,
14. Güneş enerjisi (fotovoltaik) santrali kurulumunda kullanılacak malzeme özelliklerine ve projede verilen ölçülere göre konstrüksiyonu hazırlaması,
15. Güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin elektrik-elektronik montajını yapması,

16. Güneş panellerini işletmeye alması,
17. Güneş panellerinin bakımını yapması,
18. Şarj ünitesinin elektriksel bakımını yapması amaçlanmaktadır.

## **PROGRAMIN UYGULANMASIYLA İLGİLİ AÇIKLAMALAR**

1. Güneş Panelleri ve Fotovoltaik Sistemleri Kurulum Bakım ve Onarımı kurs programını bitiren bireylerin, güneş panelleri ve fotovoltaik sistemleri kurulum bakım ve onarımı konularında bilgi ve beceri sahibi olması amaçlanmaktadır.
2. Programın uygulanmasında ağırlıklı olarak mesleki yeterlilik kazandırmaya yöntem ve teknikler uygulanmalıdır. Anlatım, soru-cevap grup çalışması, beyin fırtınası, tartışma, araştırma, problem çözme, gösterip yaptırma, uygulama yapma gibi öğretim yaklaşımlarından programa uygun olanlarından grupla/bireysel öğretim yöntem ve teknikleri uygulanmalıdır.
3. Kurs Programı, Millî Eğitim Bakanlığında görevli uzman, alan öğretmenleri ve alan uzmanları ile iş birliği içinde hazırlanmıştır.
4. Program, Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğüne bağlı eğitim kurumlarında veya diğer kurumlarca açılan ve eğitim-öğretime uygun ortamlarda uygulanır.
5. Programın uygulanmasında gerektiğinde iş piyasasının eğitim olanaklarından faydalanılabilir.
6. Güneş Panelleri ve Fotovoltaik Sistemleri Kurulum Bakım ve Onarımı kurs programının amaçları, içeriği ve kazanımları yoluyla kursa katılan bireylere aşağıdaki tabloda verilen değerlerin kazandırılması ve geliştirilmesi hedeflenmiştir.

<b>Değerler</b>
Sorumluluk
Yardımlaşma
Kurallara uyma
Çalışkanlık
Doğruluk ve dürüstlük
Sabır

7. Program uygulanırken kaynak ders kitaplarının bulunmaması durumunda öğretmen/öğretici tarafından hazırlanan ders notlarından yararlanılabilir.
8. Program bitiminde sözlü, yazılı, uygulama yöntemlerinden bir veya birkaçı ile kazanımları değerlendirmeye yönelik sınavlar yapılır.
9. Kurs programı sonunda yapılacak sınavda başarılı olanlara mevzuata uygun belgelendirme yapılır.

## PROGRAMIN KREDİSİ

Talim ve Terbiye Kurulunun 29.11.2013 Tarihli ve 135 sayılı Kararı ile kabul edilen "Mesleki ve Teknik Eğitimde Kredilendirme Esasları" doğrultusunda, kurs programını başarı ile tamamlayanlara **10 (on)** kredi verilir.

## PROGRAM SÜRESİ VE İÇERİĞİ

Kurs programının süresi günde en fazla **8** ders saati olacak şekilde planlanmalıdır. Kurs süresi toplam **232** (iki yüz otuz iki) ders saatidir. Eğitim personeli, programın teorik ve uygulama sürelerini belirler.

### GÜNEŞ PANELLERİ VE FOTOVOLTAİK SİSTEMLERİ KURULUM BAKIM VE ONARIMI KURSU MODÜLLERİ VE ZAMAN TABLOSU

MODÜL ADI	KAZANIM	ÖĞRENME KAZANIMLARI	SÜRE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	İş sağlığı ve güvenliği kurallarını uygular.	<ul style="list-style-type: none"><li>İş sağlığı ve güvenliğinin amacı ve önemini açıklar.</li><li>İş kazası ve meslek hastalıklarından korunma yöntemlerini sıralayarak gerekli önlemleri alır.</li><li>Tehlikelerden kaynaklanacak risklere karşı gerekli önlemleri alır.</li><li>Acil durumlarda gerekli tedbirleri alır.</li></ul>	16
YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİNDE FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLERİN ÖLÇÜLMESİ	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak fiziksel büyüklükleri büyüklüğün niteliğine uygun şekilde ölçer.	<ul style="list-style-type: none"><li>Uzunluk, alan, hacim değerlerini ölçülecek büyüklüğün niteliğine uygun ölçüm cihazı kullanarak ölçer.</li><li>Sıcaklık ölçüm aletleri ile sıcaklık ölçer.</li><li>Çap ölçme araçlarını kullanarak kesit ve çap ölçer.</li><li>Nem seviye ölçüm aleti ile nemölçer.</li><li>Direnç ölçü aleti ile direnç ölçümü yapar.</li><li>LCR metre ile endüktans değerini ölçer.</li><li>Ölçü aletlerini kullanarak kapasite ölçümü yapar.</li><li>Ampermetre yardımı ile akımölçer.</li><li>Voltmetre yardımı ile gerilimölçer.</li><li>Frekansmetre ölçü aleti ile frekans ölçer.</li><li>Sayaç ve wattmetre yardımı ile İş ve güç ölçer.</li></ul>	14
ENERJİ MEKANİĞİNDE TEMEL İŞLEMLER	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak enerji mekaniğinde temel işlemleri tekniğine uygun şekilde yapar.	<ul style="list-style-type: none"><li>İş parçasına uygun kontrol ve vida sıkma aletlerini kullanır.</li><li>İş sağlığı ve güvenliği kurallarına göre basit kesici ve şekillendirici aletleri kullanır.</li><li>İşe uygun aletleri kullanarak yüzey ve açı kontrolünü verilen ölçüye göre yapar.</li></ul>	8
ENERJİ MEKANİĞİNDE EL İŞLEMLERİ	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak el işlemlerini iş parçasının teknik resmine uygun şekilde yapar.	<ul style="list-style-type: none"><li>Düzlem yüzey istenilen ölçüye getirilmek için eğeler.</li><li>Profil yüzeyi temizlenmesi için eğeler.</li><li>Teknik resim ölçülerine uygun ölçme ve kontrol yapar.</li></ul>	8

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• İş parçası üzerinde temel işlemleri yapmak için markalama işlemi yapar.</li> <li>• Kesme işlemini verilene ölçüler doğrultusunda yapar.</li> </ul>	
ENERJİ MEKANİĞİNDE DELME VE VİDALAMA	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak delme ve vida işlemlerini verilen ölçüler doğrultusunda yapar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygun aparat ve makine kullanarak verilen ölçüye göre delik delme işlemlerini yapar.</li> <li>• Malzemeye ve iş parçası resmindeki ölçüye uygun elle kılavuz çeker.</li> <li>• Malzemeye ve iş parçası resmindeki ölçüye uygun elle pafta çeker.</li> <li>• Vida-Cıvata ile birleştirme yapar.</li> </ul>	8
MEKANİK AKSAM VE ELEKTRİK-ELEKTRONİK ŞEMA ÇİZİMİ	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerji bağlantı şemalarını standartlara uygun şekilde çizer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak güneş elektrik bağlantı şemalarını çizer.</li> <li>• Farklı çeşitlerde kuruluş yerine uygun olarak güneş sehparlarının mekanik aksamını çizer.</li> </ul>	16
YENİLENEBİLİR ENERJİDE ELEKTRİĞİN TEMEL ESASLARI	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik akımı, elde edilmesi ve etkileri ile ilgili temel uygulamaları yapar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrik enerjisini ve kaynaklarını kullanır.</li> <li>• Elektrik akımı ile ilgili hesaplamaları OHM yasasına göre yapar.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik akımının etkilerinden yararlanır.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak gerilim üretim yöntemlerine göre gerilim üretir.</li> </ul>	16
GÜNEŞ PİLLERİNDE ÜRETİLEN DOĞRU AKIMIN TEMELLERİ	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş pillerinde üretilen doğru akım için devre çözümlerini ve bağlantılarını yapar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak fotovoltaik pillerin kablo bağlantılarını bağlantı şemasına uygun şekilde yapar.</li> <li>• Doğru akım (DA-DC) devrelerinde, ölçüm ve hesaplama işlemlerini yapar.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak doğru akım kaynağı kablo bağlantılarını, İç Tesisat Yönetmeliği'ne uygun yapar.</li> </ul>	22
GÜNEŞ PANEL SİSTEMLERİ	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak projeye uygun olarak güneş panel sistemlerini kurar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kullanım yerinde ışınım açısını, coğrafi konuma göre uygun ölçüm aletleri ile belirler.</li> <li>• Projede belirlenmiş olan ölçülere göre metal bileşenlerin montajının yapılmasını sağlar.</li> <li>• Güneş sehpasını, kullanım yerine göre projede belirtildiği şekilde monte eder.</li> <li>• Projede belirlenmiş olan dizilime göre panelleri konstrüksiyon üzerine yerleştirir.</li> <li>• Projeye uygun olarak panel kablo geçişlerini, tekniğine uygun şekilde yapar.</li> <li>• Paneller arası ve güneş sehpa topraklama geçiş iletkenlerini, bağlantı aparatları kullanarak bağlar.</li> </ul>	23
GÜNEŞ ÖLÇÜM İSTASYONU	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak coğrafi ve fiziki konumuna, EPDK ve MGM Rüzgâr ve Güneş Ölçüm Standardı Tebliği'ne göre güneş ölçüm istasyonunun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coğrafi ve fiziki konumuna göre istasyon sahasının uygunluğunu kontrol eder.</li> <li>• Coğrafi ve fiziki konumuna göre istasyon yerinin ışınım açısını bulur.</li> </ul>	4



	yerini tespit eder.		
GÜNEŞ ÖLÇÜM İSTASYONU KURULUMU	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak coğrafi ve fiziki konumuna, EPDK ve MGM Rüzgâr ve Güneş Ölçüm Standardı Tebliği'ne göre güneş ölçüm istasyonunun kurulum yerini hazırlar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonu için tespit edilen yere temel çukuru açar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonunun ankraj demirlerini yere tespit eder.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonunun çukurunu beton dökümü için hazırlar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonu için hazırlanan kalıba betonu döker.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonunun topraklama çubuğunu çakar.</li> </ul>	12
GÜNEŞ ÖLÇÜM İSTASYONU KONSTRÜKSİYON KURULUMU	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak EPDK ve MGM Rüzgâr ve Güneş Ölçüm Standardı Tebliği'ne göre güneş ölçüm istasyon konstrüksiyonun kurulumunu yapar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Güneş ölçüm istasyonunun ankraj betonu ile güney yönünün 90 derecede olduğunu kontrol eder.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak istasyon sahasının coğrafi ve fiziki konumuna göre güneş ölçüm istasyonunun solarimetre ve gölge bandı ayaklarının montajını yapar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonunun yıldırım yakalama ucunun (paratoner) montajını yapar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonunun teknik planlamasına göre topraklama hattının montajını yapar.</li> </ul>	9
GÜNEŞ ÖLÇÜM ELEMANLARININ MONTAJI	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak EPDK ve MGM Rüzgâr ve Güneş Ölçüm Standardı Tebliği'ne göre güneş ölçüm elemanlarını konstrüksiyon üzerine monte eder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm elemanlarını direk üzerine sabitler.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyonunun kablo bağlantılarını yapar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş ölçüm istasyon ölçüm sistemini test eder.</li> </ul>	12
GÜNEŞ ENERJİSİ (FOTOVOLTAİK) SANTRALİ (GES) KONSTRÜKSİYONU	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santrali kurulumunda kullanılacak malzeme özelliklerine ve projede verilen ölçülere göre konstrüksiyonu hazırlar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santrali metal taşıyıcı sisteminin (konstrüksiyon) temel betonunu hazırlar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin panel iskelesinin montajını yapar.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini 1 olarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin panellerini iskelete monte eder.</li> </ul>	12
GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN ELEKTRİKSEL MONTAJI	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin elektrik-elektronik montajını yapar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin güç ünitesini monte eder.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin tevzi (aktarım) panolarını monte eder.</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin AG/OG panolarını monte eder.</li> </ul>	12



<p style="text-align: center;"><b>GÜNEŞ PANELLERİNİN MONTAJI</b></p>	<p>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santrali (GES) kurulum teknik şartnamesine ve panel üreticisi teknik talimatlarına uygun şekilde güneş panellerini işletmeye alır.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin güç kablolarını döşer.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin veri kablolarını döşer.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin topraklama geçiş direncini ölçer.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin panel grubunu eviriciye (invertör) bağlar.</li> </ul>	18
<p style="text-align: center;"><b>GÜNEŞ PANEL BAKIMI</b></p>	<p>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak üretimi aksatmadan ve üretici firmanın teknik özelliklerine göre güneş panellerinin bakımını yapar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak panelin montaj civatalarını kontrol eder.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak fotovoltaik panellerin yüzey temizliğini yapar.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak paneller arasındaki kablo bağlantılarını kontrol eder.</li> </ul>	6
<p style="text-align: center;"><b>GES ŞARJ ÜNİTESİ BAKIMI</b></p>	<p>İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak şarj ünitesinin bakımını yapar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin şarj kontrol cihazının çıkış akımını ölçer.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin akü grubunu şarj kontrol cihazına bağlar.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin ölçülen değeri ile şarj kontrol cihazının girişindeki değeri karşılaştırır.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin akü gerilimini ölçer.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin şarj kontrol cihazı üzerindeki gerilimi ölçer.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin akü gerilimi ile şarj kontrol cihazı üzerindeki gerilim değerlerini kıyaslar.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak akü ve şarj kontrol cihazı üzerindeki gerilimlerin uygunsuzluğu nedeniyle akü grubunu söker.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin grup içerisindeki akülerini test eder.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin akülerini gerilimlerine göre gruplandırır.</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak güneş enerjisi (fotovoltaik) santralinin akü grubunu eviriciye (invertör) bağlar.</li> </ul>	16
<b>TOPLAM KURS SÜRESİ (Ders Saati):</b>			<b>232</b>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEYLE İLGİLİ ESASLAR

1. Her modül sonrasında değerlendirme yapılmalıdır.

2. Başarım ölçütleri bilgi, beceri ve yeterlikler bazında açıklanmalıdır.
3. Ölçme ve değerlendirme faaliyetleri kursun amaçları ve kazanımları ile uyumlu olmalıdır.
4. Değerlendirme, Yaygın Eğitim Kurumları Yönetmeliği esaslarına göre;
  - Kursiyerin kendi kendine yaptığı tüm öğrenim faaliyetleri,
  - Kursiyerin performansına dayalı olarak gerçekleştirilecek sınavlar,
  - Kursiyere kurs sonunda uygulanan yazılı sınavlar, 100 puan üzerinden yapılır.
5. Değerlendirme; ders öğretmeni tarafından yazılı, sözlü, uygulamalı sınavlar ve/veya varsa ödev-projelere göre yapılmalıdır. Puanlama yapılırken teorik ve uygulamalı kısmın değerlendirmedeki ağırlığı kurs programının özelliğine göre eğitici tarafından belirlenmelidir. Birden fazla sınav şekli ile sınavı yapılan dersin puanı veya notu, bu sınavların aritmetik ortalaması ile belirlenir. Bu puan veya not, kursun başarı puanı ya da notu olarak değerlendirilir.
6. Programların özelliğine göre sınavlar ve başarı değerlendirmesi bilişim teknolojisi kullanılarak da yapılabilir.
7. Kursiyerlerin sağlık durumları veya bedensel engelleri nedeniyle bazı derslerdeki sınavlar, durumlarına uygun sınav yöntemiyle yapılır.

## **PROGRAMIN UYGULANMASINDA KULLANILACAK ÖĞRETİM ARAÇ-GEREÇLERİ**

Programın uygulama sürecinde;

1. Ders kitabı olarak Millî Eğitim Bakanlığının yayınlamış olduğu materyaller kullanılmalıdır.
2. Kaynak ders kitapları, bireysel öğrenme materyalleri, kaynak ders kitaplarının bulunmaması durumunda öğretmen/öğretici tarafından hazırlanan ders notları kullanılmalıdır.
3. Yararlanılacak kaynak araç-gereçlerin programın amaçlarını gerçekleştirecek nitelikte öğretim, yöntem ve tekniklerine uygun olması önem taşımaktadır.
4. Yararlanılacak araç ve gereçler: projeksiyon, bilgisayar, ses sistemi, internet ortamı, eğitim cd'leri, çelik metre, cetvel, ölçüm yapılacak malzeme, termometre, kumpas, mikrometre, gönye çeşitleri, reosta, direnç, lcrmetre, multimetre, frekansmetre, wattmetre, sayaçlar, faz kontrol kalemi, tornavida çeşitleri uygun vidalar, kablo kesici şekillendirici el aletleri, metal kesici, delici ve şekillendirici el aletleri, çekiç anahtar çeşitleri, ege, mengene, kumpas, gönye,

marka, testere, matkap, kılavuz, pafta, vida, civata, somun, resim masası, çizim araç ve gereçleri, ebonit çubuk, ipek kumaş, elektroskop, topraklama bileziği ve düzenekleri, rezistans, elektromıknatıs, elektrolitik pil, elektroliz olayı yapılabilecek malzemeler, dinamo prensip çalışmasını açıklayan deney ekipmanları, kimyasal yolla elektrik enerjisi üretme deneyi ekipmanları, termokupul, güneş pili, voltmetre, bağlantı kabloları, fotovolttaik pil, pusula, kablo kanalı, kablolar, konnektör pensesi, konnektör, meğer cihazı, topraklama levhası yada çubuğu, kazık, kireç, kazma, kürek, çukur açma motoru, ızgara demir kafes, ankraj demiri, kalıp tahtaları, ankraj demirleri, çimento, kum, su çakıl, beton vibratörü, solarimetre, gölge bandı, paratoner, yıldırım darbe anahtarı, ankraj mili, su terazisi, evirici, kumanda panosu, kesici, parafudr, haberleşme kutusu, algılayıcı kutusu, kablolar, tevzi panosu, kesici, bara, mesnet ızalötörü, temizlik malzemesi, akü, şarj kontrol cihazı, ampermetre,

## **BELGELENDİRME**

Kursu başarı ile tamamlayanlara kurs bitirme belgesi ve not döküm çizelgesi ve talep edenlere Europass Sertifika Eki verilir.

Kursu tamamlamadan ayrılanlara başardıkları modülleri gösteren not döküm çizelgesi verilir.

Hayat Boyu Öğrenme  
Lifelong Learning