



ULUSAL YETERLİLİK

15UY0208-4

FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİ PERSONELİ

SEVİYE 4

REVİZYON NO: 00

MESLEKİ YETERLİLİK KURUMU

Ankara, 2015

ÖNSÖZ

Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4) Ulusal Yeterliliği 5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) Kanunu ile anılan Kanun uyarınca çıkartılan “Mesleki Yeterlilik, Sınav ve Belgelendirme Yönetmeliği” hükümlerine göre hazırlanmıştır.

Yeterlilik taslağı, 20 Kasım 2012 tarihinde imzalan işbirliği protokolü ile görevlendirilen Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak hakkında sektördeki ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınmış ve görüşler değerlendirilerek taslak üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Nihai taslak MYK Enerji Sektör Komitesi tarafından incelenip değerlendirildikten ve Komitenin uygun görüşü alındıktan sonra, MYK Yönetim Kurulunun 22/04/2015 tarih ve 2015/21 sayılı kararı ile onaylanarak Ulusal Yeterlilik Çerçevesine (UYÇ) yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Yeterliliğin hazırlanması, görüş bildirilmesi, incelenmesi ve doğrulanmasında katkı sağlayan kişi, kurum ve kuruluşlara görüş ve katkıları için teşekkür eder, yararlanabilecek tüm tarafların bilgisine sunarız.

Mesleki Yeterlilik Kurumu

GİRİŞ

Ulusal yeterliliğin hazırlanmasında, sektör komitelerinde incelenmesinde ve MYK Yönetim Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe konulmasında temel ölçütler Mesleki Yeterlilik, Sınav ve Belgelendirme Yönetmeliğinde belirlenmiştir.

Ulusal yeterlilikler aşağıdaki unsurları içermektedir;

- a)Yeterliliğin adı ve seviyesi,
- b)Yeterliliğin amacı,
- c)Yeterliliğe kaynak teşkil eden meslek standardı, meslek standardı birimleri/görevleri veya yeterlilik birimleri,
- ç)Yeterlilik sınavına giriş için aranan şartlar,
- d)Yeterlilik birimleri bazında öğrenme çıktıları ve başarımlar ölçütleri,
- e)Yeterliliğin kazanılmasında uygulanacak ölçme, değerlendirme ve değerlendirici ölçütleri
- f)Yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi, yenilenme şartları, belge sahibinin gözetimine ilişkin şartlar,
- g)Yeterliliği geliştiren kurum/kuruluş ve doğrulayan Sektör Komitesi.

Ulusal yeterlilikler ulusal meslek standartları ve/veya uluslararası meslek standartları esas alınarak oluşturulur.

Ulusal yeterlilikler;

- Örgün ve yaygın eğitim ve öğretim kurumları,
- Yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşları,
- Kuruma yetkilendirme ön başvurusunda bulunmuş kuruluşlar,
- Ulusal meslek standardı hazırlamış kuruluşlar,
- Meslek kuruluşları ile bunların müşterek çalışmasıyla oluşturulur.

15UY0208-4 FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİ PERSONELİ ULUSAL YETERLİLİĞİ

1	YETERLİLİĞİN ADI	Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli
2	REFERANS KODU	15UY0208-4
3	SEVİYE	4
4	ULUSLARARASI SINIFLANDIRMADAKİ YERİ	ISCO 08: 3131 (Enerji üretim tesisi operatörleri)
5	TÜR	-
6	KREDİ DEĞERİ	-
7	A)YAYIN TARİHİ	22/04/2015
	B)REVİZYON NO	00
	C)REVİZYON TARİHİ	-
8	AMAÇ	<p>Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4) mesleğinin başarılı, verimli ve uluslararası standartlara uygun, çalışanların iş tatmini almasını sağlayacak şekilde yapılabilmesi, üretimin eksiksiz, kaliteli olarak gerçekleştirilebilmesi, işin geliştirilerek sürdürülebilmesi için;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adayların sahip olması gereken nitelikleri, bilgi, beceri ve yetkinlikleri tanımlamak, • Adayların, geçerli ve güvenilir bir belge ile mesleki yeterliliğini kanıtlamasına olanak vermek, • Eğitim sistemine, sınav ve belgelendirme kuruluşlarına referans ve kaynak oluşturmaktır.
9	YETERLİLİĞE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDART(LAR)I	
		12UMS0226-4 Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4)
10	YETERLİLİK SINAVINA GİRİŞ ŞART(LAR)I	
		-
11	YETERLİLİĞİN YAPISI	
	11-a) Zorunlu Birimler	
		15UY0208-4/A1 İSG ve Çevre Koruma Faaliyetleri 15UY0208-4/A2 Kalite ve İş Organizasyonu İle İlgili Faaliyetler 15UY0208-4/A3 Fotovoltaik Sistem Mekanik Tasarımını Uygulama 15UY0208-4/A4 Fotovoltaik Sistem Elektriksel Tasarımını Uygulama 15UY0208-4/A5 Kurulum Sonrası Bakım-Onarım
	11-b) Seçmeli Birimler	
		-

11-c) Birimlerin Gruplandırılma Alternatifleri ve İlave Öğrenme Çıktıları		
Adayın yeterlilik belgesi alabilmesi için zorunlu yeterlilik birimlerinin tamamından başarılı olması gereklidir.		
12	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4) Mesleki Yeterlilik Belgesini elde etmek isteyen adaylar birimlerde tanımlanan teorik ve performansa dayalı sınavlara tabi tutulur. Adayların yeterlilik belgesini alabilmeleri için teorik ve performansa dayalı sınavların ikisinden de başarılı olmaları şartı vardır.		
Yeterlilik birimlerindeki teorik ve performansa dayalı sınavlar, her bir birim için ayrı ayrı yapılabileceği gibi birlikte de yapılabilir. Ancak her birimin değerlendirmesi bağımsız yapılmalıdır.		
Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi, birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır. Yeterlilik birimlerinin birleştirilerek bir yeterliliğin elde edilebilmesi için tüm birimlerin geçerliliğini koruyor olması gerekmektedir.		
13	BELGE GEÇERLİLİK SÜRESİ	Yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi 5 yıldır.
14	GÖZETİM SIKLIĞI	Belge geçerlilik süresi içerisinde adaylar gözetime tabi tutulur. Adayın performansı belge aldığı tarihten itibaren 2. yıl ile 3. yıl arasında sınav ve belgelendirme kuruluşunun belirleyeceği gözetim yöntemi ile değerlendirilir. Gözetim sonucu performansı yeterli bulunmayan veya gözetimi belge sahiplerinden kaynaklanan nedenlerle yapılamayan belge sahiplerinin belgeleri askıya alınır. Askı nedeni ortadan kalkan belge sahiplerinin belgelerinin geçerliliği geçerlilik süresi sonuna kadar devam eder.
15	BELGE YENİLEMEDE UYGULANACAK ÖLÇME-DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ	5 yıllık geçerlilik süresinin sonunda belge sahibinin performansı; a) 5 yıl belge geçerlilik süresi içinde yeterlilik belgesi kapsamında en az toplamda 3 yıl çalıştığına dair resmi kayıt veya b) Yeterlilik kapsamında yer alan yeterlilik birimleri için tanımlanan performansa dayalı sınav yöntemlerden en azından biri kullanılarak değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirme sonucu olumlu olan adayların belge geçerlilik süreleri 5 yıl daha uzatılır.
16	YETERLİLİĞİ GELİŞTİREN KURULUŞ(LAR)	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
17	YETERLİLİĞİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ	MYK Enerji Sektör Komitesi
18	MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI	22/04/2015 - 2015/21

15UY0208-4/A1 İSG VE ÇEVRE KORUMA FAALİYETLERİ VE YETERLİLİK BİRİMİ

1	YETERLİLİK BİRİMİ ADI	İSG ve Çevre Koruma Faaliyetleri
2	REFERANS KODU	15UY0208-4/ A1
3	SEVİYE	4
4	KREDİ DEĞERİ	-
5	A)YAYIN TARİHİ	22/04/2015
	B)REVİZYON NO	00
	C)REVİZYON TARİHİ	-
6	YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI	Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4) Ulusal Meslek Standardı / 12UMS0226-4
7	ÖĞRENME ÇIKTILARI	<p>Öğrenme Çıktısı 1: İş Sağlığı ve Güvenliği, Yangın ve Acil Durum Kurallarını Uygular. Başarım Ölçütleri: 1.1: İş sağlığı ve güvenliği konusunda yasal mevzuata uyar. 1.2: Olası problemleri ve risk etmenlerini iş talimatlarına uygun olarak ortadan kaldırır veya en aza indirir. 1.3: Kullanılan makine, cihaz veya donanıma özel olarak uygulanan acil durum prosedürlerini uygular. 1.4: Acil durumlarda uygulanması gereken doğru çıkış veya kaçış talimatlarını uygular.</p> <p>Öğrenme Çıktısı 2: Çevre Koruma Mevzuatına Uygun Çalışır. Başarım Ölçütleri: 2.1: Çevre koruma standart ve yöntemlerini yasal mevzuata uygun olarak uygular. 2.2: İş süreçlerinin uygulanması sırasında çevre etkilerini gözler ve zararlı sonuçların önüne geçilmesi için alınması gereken doğru önlemleri uygular. 2.3: Doğal kaynakları tasarruflu tüketir.</p>
8	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
8 a) Teorik Sınav		
<p>A1 yeterlilik birimine yönelik teorik sınav Ek A1-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Adayın teorik sınavdan başarılı olabilmesi için aşağıda tanımlanan T1 veya T2 sınavlarının birinden başarılı olması gerekir.</p> <p>(T1): Teorik sınavda değerlendirme aracı T1 olan ölçütler için adaylara en az 20 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde olan sorular sorulur. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda boş bırakılan veya yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirim yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama 2-3 dakika süre verilir. T1 sınavında soruların en az % 70’ine doğru yanıt veren başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T1 sınavı ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A1-2) ölçmelidir.</p> <p>(T2): Teorik sınavda değerlendirme aracı T2 olan ölçütler için de adaylara, ölçütleri kapsayacak şekilde hazırlanmış ve puan değerleri ölçüt içeriği ve seviyeye uygun belirlenmiş açık uçlu en az 10 sorunun kullanıldığı yazılı sınav uygulanmalıdır. T2 sınavı için adaylara ölçüt, soru içeriği ve seviye dikkate alınarak belirlenmiş sürede zaman verilir. T2 sınavında 100 üzerinden en az 70 puan alan aday başarılı</p>		

sayılır. Sınav soruları, bu birimde T2 sınavı ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A1-2) ölçmelidir.	
8 b) Performansa Dayalı Sınav	
Bu birime yönelik beceri ve yetkinlik ifadeleri diğer birimlerin beceri ve yetkinlik kontrol listelerinde tanımlanmış olup, bu kapsamda söz konusu beceri ve yetkinlik ifadelerinin ölçme ve değerlendirilmesi yapılacaktır.	
8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar	
Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarıldığı tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı olan sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez. Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır.	
9	YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR) Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
10	YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ MYK Enerji Sektör Komitesi
11	MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI 22/04/2015 - 2015/21

YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

EK A1-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birimin kazandırılması için aşağıda tanımlanan içeriğine sahip bir eğitim programının tamamlanması tavsiye edilir.

Eğitim İçeriği:

1. Acil durum
2. Araç, gereç ve ekipman kullanma
3. Basit ilkyardım
4. Çalışma alanının düzenlenmesi
5. Çalışma alanının hazırlanması
6. Çevre koruma
7. Çevre koruma önlemleri
8. Denetim
9. Ekip içinde çalışma
10. El-göz koordinasyonunu sağlama
11. Fotovoltaik güç sistemi
12. Geri dönüşümlü atık
13. Güvenlik ve çevresel prosedürler
14. İş organizasyonu
15. İş sağlığı ve güvenliği
16. İşyeri çalışma prosedürleri
17. Sağlık ve güvenlik işaretleri
18. Taşıma kaldırma yöntemleri
19. Tehlikeli atık

20. Temel çalışma mevzuatı
21. Temel çevre mevzuatı
22. Temel iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı
23. Yangın önleme ve yangınla mücadele

EK A1-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

a) BİLGİLER

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Çalışma alanı ve işlemlerde, karşılaşılabilecek olası riskleri İSG ve çevre güvenliği kriterlerine göre açıklar.	A.1.1	1.1	T1/T2
BG.2	Mesai öncesinde saat, kolye, yüzük gibi aksesuarlarını çıkararak, yapacağı işlere göre, talimatlara uygun KKD'yi giymesi gerektiğini ve diğer çalışanları bu konuda uyarması gerektiğini açıklar.	A.1.2	1.1	T1/T2
BG.3	İş sağlığı ve güvenliği koruma ve müdahale araçlarını (yangın söndürme cihazı, gözlük, maske vb.) hazır şekilde bulundurması gerektiğini açıklar.	A.1.3	1.1	T1/T2
BG.4	Çalışma alanında talimatlara uygun emniyet şeridi ve uyarı levhalarının anlamlarını açıklar.	A.1.4	1.1	T1/T2
BG.5	Yaptığı işle ilgili tehlike oluşturabilecek durumları tanımlar.	A.2.1 A.2.2 A.2.3	1.2	T1/T2
BG.6	Fotovoltaik güç sistemi bileşenlerinin işleyişi ile ilgili olası risklere karşı alınan önlemleri nasıl uygulaması gerektiğini açıklar.	A.2.4	1.2	T1/T2
BG.7	Fotovoltaik güç sistemi bileşenlerinin elektriksel kontrollerini talimatlar doğrultusunda nasıl yapması gerektiğini açıklar.	A.2.5	1.2	T1/T2
BG.8	Tehlikeli durumların belirlenip hızla ortadan kaldırılması amacıyla gerekli önlemleri açıklar.	A.3.1	1.3	T1/T2
BG.9	Anında giderilemeyecek türden tehlike durumlarını üstüne bildirmesi gerektiğini açıklar.	A.3.2	1.3	T1/T2
BG.10	Cihaza özel acil durum prosedürlerini açıklar.	A.3.3	1.3	T1/T2
BG.11	Acil durumlarda çıkış veya kaçış prosedürlerini açıklar.	A.4.1	1.4	T1/T2
BG.12	Acil çıkış veya kaçış ile ilgili deneyimlerini birlikte çalıştığı kişilerle paylaşmak üzere yapılan periyodik çalışmalara ve tatbikatlara katılması gerektiğini ifade eder.	A.4.2	1.4	T1/T2
BG.13	İş süreçlerinin uygulanması sırasında çevre etkilerini ve bunların zararlı sonuçlarını açıklar.	B.1.3	2.1	T1/T2
BG.14	Dönüştürülebilir malzemelerin geri kazanımı için gerekli ayırmayı ve sınıflamayı talimatlara göre nasıl yapacağını açıklar.	B.2.1	2.2	T1/T2

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.15	Tehlikeli ve zararlı atıkları talimatlara göre diğer malzemelerden ayırıştırma konusunda süreçleri tanımlar.	B.2.2	2.2	T1/T2
BG.16	Yanıcı ve patlayıcı malzemelerin, verilen talimatlar ve sağlanan imkânlar doğrultusunda güvenli bir şekilde nasıl tutması gerektiğini açıklar.	B.2.3	2.2	T1/T2
BG.17	Doğal kaynakları nasıl tasarruflu ve verimli bir şekilde kullanması gerektiğini açıklar.	B.3.1	2.3	T1/T2

15UY0208-4/ A2 KALİTE VE İŞ ORGANİZASYONU İLE İLGİLİ FAALİYETLER YETERLİLİK BİRİMİ

1	YETERLİLİK BİRİMİ ADI	Kalite ve İş Organizasyonu İle İlgili Faaliyetler
2	REFERANS KODU	15UY0208-4/ A2
3	SEVİYE	4
4	KREDİ DEĞERİ	-
5	A)YAYIN TARİHİ	22/04/2015
	B)REVİZYON NO	00
	C)REVİZYON TARİHİ	-
6	YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI	
12UMS0226-4 Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4)		
7	ÖĞRENME ÇIKTILARI	
<u>Öğrenme Çıktısı 1: Kalite Yönetim Sistemi Dokümanlarına Uygun Çalışır.</u> Başarım Ölçütleri: 1.1: İşe ait kalite gerekliliklerini işlem formlarında yer alan talimat ve planlara göre uygular. 1.2: Kalite sağlamadaki teknik prosedürleri kendisine verilen talimatlara göre uygular. 1.3: Yapılan çalışmaların kalitesini iş talimatlarına göre denetleme altında tutar. 1.4: Süreçlerde saptanan hata ve arızaları iş talimatları doğrultusunda engelleme çalışmalarına katılır.		
<u>Öğrenme Çıktısı 2: İş Organizasyonu Yapar.</u> Başarım Ölçütleri: 2.1: Çalışma alanının özelliklerini talimatlara göre inceler. 2.2: Yaptığı işe uygun iş programı yapar. 2.3: Gerekli araç, gereç, ekipman ve malzemeyi talimatlara göre çalışmaya hazırlar. 2.4: İş bitiminde araç, gereç, ekipman ve iş alanı temizliğini iş talimatlarına göre yapar.		
<u>Öğrenme Çıktısı 3: İSG ve çevre gerekliliklerine uyar.</u> 3.1: Gerçekleştirdiği işlerde İSG kurallarına uyar. 3.2: Gerçekleştirdiği işlerde çevre etkilerini ve kalitesini gözetir.		
8	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
8 a) Teorik Sınav		
A2 yeterlilik birimine yönelik teorik sınav Ek A2-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Adayın teorik sınavdan başarılı olabilmesi için aşağıda tanımlanan T1 veya T2 sınavlarının birinden başarılı olması gerekir. (T1): Teorik sınavda değerlendirme aracı T1 olan ölçütler için adaylara en az 20 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde olan sorular sorulur. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda boş bırakılan veya yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirim yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama 2-3 dakika süre verilir. T1 sınavında soruların en az % 70’ine doğru yanıt veren başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T1 sınavı ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A2-2) ölçmelidir. (T2): Teorik sınavda değerlendirme aracı T2 olan ölçütler için de adaylara, ölçütleri kapsayacak şekilde hazırlanmış ve puan değerleri ölçüt içeriği ve seviyeye uygun belirlenmiş açık uçlu en az 10 sorunun kullanıldığı yazılı sınav uygulanmalıdır. T2 sınavı için adaylara ölçüt, soru içeriği ve seviye dikkate		

alınarak belirlenmiş sürede zaman verilir. T2 sınavında 100 üzerinden en az 70 puan alan aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T2 sınavı ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A2-2) ölçmelidir.

8 b) Performansa Dayalı Sınav

(P1) A2 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A2-2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek A2-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarılı olduğu tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez.

Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarılı olduğu tarihten itibaren 2 yıldır.

Adayın kendi ve diğer kişilerin can güvenliğini tehlikeye sokacak bir davranış göstermesi halinde sınava son verilir.

9	YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
10	YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ	MYK Enerji Sektör Komitesi
11	MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI	22/04/2015 - 2015/21

EK A2-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birimin kazandırılması için aşağıda tanımlanan içeriğine sahip bir eğitim programının tamamlanması tavsiye edilir.

Eğitim İçeriği:

1. Basit ölçme ve kontrol
2. Fotovoltaik güç sistemi
3. İş organizasyonu
4. İşlem dokümantasyonu ve çeşitli spesifikasyonlar
5. İşyeri çalışma prosedürleri
6. Süreç akışını gözlemlenme
7. Temel çalışma mevzuatı

EK A2-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

a) BİLGİLER

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	İşlem formlarında yer alan talimatlara ve planlara göre kalite gerekliliklerini açıklar.	C.1.1	1.1	T1/T2
BG.2	İşlem kalite gerekliliklerini, uygulamada izin verilen tolerans ve sapmalara göre yerine getirmesi gerektiğini açıklar.	C.1.2	1.1	T1/T2
BG.3	Makine, araç, gereç, ekipman ya da sistemin kalite gerekliliklerini sıralar.	C.1.3	1.1	T1/T2
BG.4	Yapılacak işlemin türüne göre kalite sağlama tekniklerini listeler.	C.2.1	1.2	T1/T2
BG.5	İşlemler sırasında kalite sağlama ile ilgili teknik prosedürler yardımıyla özel kalite şartlarını sağlama yöntemlerini açıklar.	C.2.2	1.2	T1/T2
BG.6	Operasyon bazında çalışmaların kalitesini nasıl denetleyeceğini açıklar.	C.3.1	1.3	T1/T2
BG.7	Bakımı veya onarımı gerçekleştirilen ekipman belgesinin tutulması prosedürlerini sıralar.	C.3.3	1.3	T1/T2
BG.8	Hata ve arızaları oluşturan nedenleri ve çözümünü açıklar.	C.4.2	1.4	T1/T2
BG.9	Yetkisi dahilinde olmayan veya gideremediği hata ve arızaları amirine bildirmesi gerektiğini açıklar.	C.4.3	1.4	T1/T2
BG.10	Çalışmanın türü ve kullanılan iş yöntemine göre çalışma düzenini açıklar.	D.1.3	2.1	T1/T2
BG.11	Uygun olmayan parça veya malzemeleri belirler.	D.1.4	2.1	T1/T2
BG.12	İşyeri prosedürleri ve talimatlarına göre yıllık, aylık, haftalık ve günlük iş programlarını nasıl takip edeceğini açıklar.	D.2.1	2.2	T1/T2
BG.13	Devreden işlerin kontrolünün nasıl yapılacağını açıklar.	D.2.2	2.2	T1/T2
BG.14	Belirlenen işleme göre kontrol cihazlarını kullanabilme yöntemlerini açıklar.	D.3.1 D.3.2	2.3	T1/T2
BG.15	Çalışma süresince araç, gereç, ekipman ve malzemenin talimatlara göre nasıl kullanılacağını sıralar.	D.3.3	2.3	T1/T2
BG.16	Kullanılan araç, gereç, ekipman ve malzemenin iş bitiminde temizlenerek, kaldırılmasını gerektiğini açıklar.	D.4.3	2.4	T1/T2
BG.17	Sağlık ve güvenlik yönünden tehlikeli maddeleri talimatlara göre kullanması ve depolaması gerektiğini açıklar.	D.4.4	2.4	T1/T2
BG.18	Yapılan veya yapılacak temizlik çalışmaları hakkında ilgilileri bilgilendirmesi gerektiğini açıklar.	D.4.5 D.4.6	2.4	T1/T2

b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Çalışmayla ilgili kalite ve fire/hata formlarını doldurur.	C.2.3	1.2	P1
BY.2	Çalışmaların kesintisiz ve uygun şekilde sürdürülmesine engel oluşturabilecek durumlar için iş alanını inceler/inceletir.	D.1.1 D.1.2	2.1	P1
BY.3	Çalışma alanını düzgün ve temiz tutar/tutulmasını sağlar.	D.4.1	2.4	P1
*BY.4	İş öncesinde saat, kolye, yüzük gibi aksesuarlarını çıkararak, yapacağı işlere göre, talimatlara uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanır.	A.1.2	4.1	P1
*BY.5	İş sağlığı ve güvenliği koruma ve müdahale araçlarının (yangın söndürme cihazı, gözlük, maske gibi) uygun şekilde kullanır.	A.1.3	4.1	P1
*BY.6	Yapılan çalışmaya ait uyarı işaret ve levhalarını talimatlar doğrultusunda yerleştirir ve muhafaza eder.	A.1.4	4.1	P1
*BY.7	Statik elektrik biriktirme ve kıvılcım atlama ihtimali olan uygulamalarda, kendisine sağlanan imkânlar ve verilen talimatlar doğrultusunda topraklama yapar.	A.2.3	4.1	P1
*BY.8	Acil durumlarda çıkış veya kaçış prosedürlerini tam ve doğru olarak uygular.	A.4.1	4.2	P1
*BY.9	Çalışma sırasında saptanan hata ve arızaları yetkililere talimatlar doğrultusunda bildirir.	C.4.1	4.2	P1

(*Performans sınavında başarılması zorunlu kritik adımlar.

**15UY0208-4/ A3 FOTOVOLTAİK SİSTEM MEKANİK TASARIMINI UYGULAMA
YETERLİLİK BİRİMİ**

1	YETERLİLİK BİRİMİ ADI	Fotovoltaik Sistem Mekanik Tasarımını Uygulama
2	REFERANS KODU	15UY0208-4/ A3
3	SEVİYE	4
4	KREDİ DEĞERİ	-
5	A)YAYIN TARİHİ	22/04/2015
	B)REVİZYON NO	00
	C)REVİZYON TARİHİ	-
6	YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI	
12UMS0226-4 Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4)		
7	ÖĞRENME ÇIKTILARI	
<p>Öğrenme Çıktısı 1: Fotovoltaik Sistem Mekanik Yerleşim Planını Çözümler. Başarım Ölçütleri: 1.1: Sistemin tasarım planını kendisine verilen talimatlara göre çözümler. 1.2: Monte edilecek parçaları teknik dokümanlara, çizimlere ve talimatlara uygun olarak konumlarına getirir.</p> <p>Öğrenme Çıktısı 2: İş Kalitesini Sürdürür ve Mekanik Montajı Yapar. Başarım Ölçütleri: 2.1: Montaj sırasında kendisine verilen talimatlara göre iş kalitesini sürdürür. 2.2: Mekanik montajı çizimlere ve talimatlara uygun olarak yapar.</p> <p>Öğrenme Çıktısı 3: İSG ve çevre gerekliliklerine uyar. 3.1: Gerçekleştirdiği işlerde İSG kurallarına uyar. 3.2: Gerçekleştirdiği işlerde çevre etkilerini ve kalitesini gözetir.</p>		
8	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
8 a) Teorik Sınav		
<p>A3 yeterlilik birimine yönelik teorik sınav Ek A3-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Adayın teorik sınavdan başarılı olabilmesi için aşağıda tanımlanan T1 veya T2 sınavlarının birinden başarılı olması gerekir.</p> <p>(T1): Teorik sınavda değerlendirme aracı T1 olan ölçütler için adaylara en az 20 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde olan sorular sorulur. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda boş bırakılan veya yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirim yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama 2-3 dakika süre verilir. T1 sınavında soruların en az % 70’ine doğru yanıt veren başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T1 sınavı ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A3-2) ölçmelidir.</p> <p>(T2): Teorik sınavda değerlendirme aracı T2 olan ölçütler için de adaylara, ölçütleri kapsayacak şekilde hazırlanmış ve puan değerleri ölçüt içeriği ve seviyeye uygun belirlenmiş açık uçlu en az 10 sorunun kullanıldığı yazılı sınav uygulanmalıdır. T2 sınavı için adaylara ölçüt, soru içeriği ve seviye dikkate alınarak belirlenmiş sürede zaman verilir. T2 sınavında 100 üzerinden en az 70 puan alan aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T2 sınavı ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A3-2) ölçmelidir.</p>		
8 b) Performansa Dayalı Sınav		
<p>(P1) A3 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A3-2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması</p>		

zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek A3-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarıldığı tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez.

Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır.

Adayın kendi ve diğer kişilerin can güvenliğini tehlikeye sokacak bir davranış göstermesi halinde sınava son verilir.

9	YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
10	YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ	MYK Enerji Sektör Komitesi
11	MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI	22/04/2015 - 2015/21

YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

EK A3-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birimin kazandırılması için aşağıda tanımlanan içeriğine sahip bir eğitim programının tamamlanması tavsiye edilir.

Eğitim İçeriği:

1. Araç, gereç ve ekipman kullanma
2. Çalışma alanının düzenlenmesi
3. Çalışma alanının hazırlanması
4. Denetim
5. Ekip içinde çalışma
6. El-göz koordinasyonunu sağlama
7. Fotovoltaik güç sistemi
8. Kontrol ve uygulama teknikleri
9. Mesleki terimler
10. Standart ölçüler
11. Taşıma kaldırma yöntemleri
12. Teknik katalog kullanımı
13. Teknik katalog yorumlama
14. Temel elektrik
15. Temel mekanik
16. Zamanı iyi kullanma

EK A3-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi**a) BİLGİLER**

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Sistem tasarım planında yer alan simge ve sembolleri açıklar.	E.1.1.	1.1	T1/T2
BG.2	Mekanik yapı tutturma yöntemlerini ve kaynak işlemi gerektiğinde ilgililere yönlendirmesi gerektiğini açıklar.	E.1.3	1.1	T1/T2
BG.3	Teçhizat kurulumunda çizim, şema, talimat ve işlem basamaklarına uyması gerektiğini açıklar.	E.2.1	1.1	T1/T2
BG.4	Malzemelerin ve parçaların hasar görmemeleri için alması gereken tedbirleri sıralar.	E.3.1	2.1	T1/T2
BG.5	Sonraki işlemler için engel oluşturabilecek durumları belirlemesi ve üstlerine bildirmesi gerektiğini açıklar.	E.3.5	2.1	T1/T2

b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Mekanik yapı bağlantı elemanlarını tanıyarak, tutturma yöntemlerini uygular ve uygulanmasını sağlar.	E.1.2	1.1	P1
BY.2	Çalışılan yere uygun sızdırmazlık işlemlerini yerine getirir ve verilen talimatlara göre uyarlamaları yapar.	E.2.2	2.1.	P1
BY.3	Montaj şemasına göre parçayı yerine oturtur.	E.2.3 E.2.4	2.2	P1
BY.4	Teknik dokümanlara uygun biçimde parçayı asıl konumuna sabitler.	E.2.5	2.2	P1
BY.5	Yanlış veya problemli parçaları değiştirir.	E.3.2	2.1	P1
*BY.6	Montaj işlemlerini doğru bir biçimde tamamlar.	E.3.3	2.1	P1
*BY.7	Çatı üzerinde çalışılacağı zaman, çatı sistemi hakkında bilgi alarak, su ve ısı yalıtım katmanlarına ve çatı kaplamasına zarar vermeden çalışır.	E.3.4	2.1	P1
*BY.8	Parçalar üzerindeki mekanik bağlantıların ayarlarını teknik dokümanlara uygun biçimde yapar.	E.3.4	2.1	P1
*BY.9	İş öncesinde saat, kolye, yüzük gibi aksesuarlarını çıkararak, yapacağı işlere göre, talimatlara uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanır.	A.1.2	3.1	P1
*BY.10	İş sağlığı ve güvenliği koruma ve müdahale araçlarının (yangın söndürme cihazı, gözlük, maske gibi) uygun şekilde kullanır.	A.1.3	3.1	P1
*BY.11	Yapılan çalışmaya ait uyarı işaret ve levhalarını talimatlar doğrultusunda yerleştirir ve muhafaza eder.	A.1.4	3.1	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
*BY.12	Statik elektrik biriktirme ve kıvılcım atlama ihtimali olan uygulamalarda, kendisine sağlanan imkânlar ve verilen talimatlar doğrultusunda topraklama yapar.	A.2.3	3.1	P1
*BY.13	Acil durumlarda çıkış veya kaçış prosedürlerini tam ve doğru olarak uygular.	A.4.1	3.2	P1
*BY.14	Çalışmayla ilgili kalite ve fire/hata formlarının doldurur.	C.2.3	3.2	P1
*BY.15	Çalışma sırasında saptanan hata ve arızaları yetkililere talimatlar doğrultusunda bildirir.	C.4.1	3.2	P1

(*Performans sınavında başarılması zorunlu kritik adımlar.

15UY0208-4/A4 FOTOVOLTAİK SİSTEM ELEKTRİK TASARIMINI UYGULAMA YETERLİLİK BİRİMİ

1	YETERLİLİK BİRİMİ ADI	Fotovoltaik Sistem Elektrik Tasarımını Uygulama
2	REFERANS KODU	15UY0208-4/ A4
3	SEVİYE	4
4	KREDİ DEĞERİ	-
5	A)YAYIN TARİHİ	22/04/2015
	B)REVİZYON NO	00
	C)REVİZYON TARİHİ	-
6	YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI	
12UMS0226-4 Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4)		
7	ÖĞRENME ÇIKTILARI	
Öğrenme Çıktısı 1: Fotovoltaik Sistem Elektriksel Tasarım Devresini Çözümler. Başarım Ölçütleri: 1.1: Sistemin elektriksel tasarım planını kendisine verilen talimatlara göre çözümler. 1.2: Elektriksel alt sistemleri ve bileşenleri teknik dokümanlara, çizimlere ve talimatlara uygun olarak konumlarına getirir.		
Öğrenme Çıktısı 2: İş Kalitesini Sürdürür ve Fotovoltaik Sistemin Elektrik Bağlantılarını Yapar. Başarım Ölçütleri: 2.1: Elektriksel montaj sırasında kendisine verilen talimatlara göre iş kalitesini sürdürür. 2.2: Elektriksel bağlantıyı çizimlere ve talimatlara uygun yapar.		
Öğrenme Çıktısı 3: Fotovoltaik Sistemin Kurulum Sonrası Çalışırılık Kontrolünü Yapar. Başarım Ölçütleri: 3.1: Montajını yaptığı sistemi genel olarak inceler. 3.2: Kurulumu talimatlara uygun olarak sonlandırır.		
Öğrenme Çıktısı 4: İSG ve çevre gerekliliklerine uyar. 4.1: Gerçekleştirdiği işlerde İSG kurallarına uyar. 4.2: Gerçekleştirdiği işlerde çevre etkilerini ve kalitesini gözetir.		
8	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
8 a) Teorik Sınav		
A4 yeterlilik birimine yönelik teorik sınav Ek A4-2'de yer alan "Bilgiler" kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Adayın teorik sınavdan başarılı olabilmesi için aşağıda tanımlanan T1 veya T2 sınavlarının birinden başarılı olması gerekir. (T1): Teorik sınavda değerlendirme aracı T1 olan ölçütler için adaylara en az 20 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde olan sorular sorulur. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda boş bırakılan veya yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirim yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama 2-3 dakika süre verilir. T1 sınavında soruların en az % 70'ine doğru yanıt veren başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T1 sınavı ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A4-2) ölçmelidir. (T2): Teorik sınavda değerlendirme aracı T2 olan ölçütler için de adaylara, ölçütleri kapsayacak şekilde hazırlanmış ve puan değerleri ölçüt içeriği ve seviyeye uygun belirlenmiş açık uçlu en az 10 sorunun		

kullanıldığı yazılı sınav uygulanmalıdır. T2 sınavı için adaylara ölçüt, soru içeriği ve seviye dikkate alınarak belirlenmiş sürede zaman verilir. T2 sınavında 100 üzerinden en az 70 puan alan aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T2 sınavı ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A4-2) ölçmelidir.

8 b) Performansa Dayalı Sınav

(P1) A4 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A4-2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek A4-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarıldığı tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılan sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez.

Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır.

Adayın kendi ve diğer kişilerin can güvenliğini tehlikeye sokacak bir davranış göstermesi halinde sınava son verilir.

9	YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
10	YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ	MYK Enerji Sektör Komitesi
11	MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI	22/04/2015 - 2015/21

YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

EK A4-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birimin kazandırılması için aşağıda tanımlanan içeriğine sahip bir eğitim programının tamamlanması tavsiye edilir.

Eğitim İçeriği:

1. Araç, gereç ve ekipman kullanma
2. Çalışma alanının hazırlanması
3. Denetim
4. Ekip içinde çalışma
5. El-göz koordinasyonunu sağlama
6. Fotovoltaik güç sistemi
7. Kontrol ve uygulama teknikleri
8. Mesleki terimler
9. Standart ölçüler
10. Taşıma kaldırma yöntemleri
11. Teknik katalog yorumlama
12. Temel elektrik
13. Temel mekanik
14. Zamanı iyi kullanma

EK A4-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

a) BİLGİLER

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Devre şemasındaki elektriksel bağlantılar için uygun tip ve değerde iletkenleri seçer.	F.1.1	1.1	T1/T2
BG.2	Elektrik tesisatında gözle tespit edilecek kusurları, işçilik ve malzeme eksikliklerini sıralar.	F.1.4	1.1	T1/T2
BG.3	FV modüllerin gözle incelendiğinde kusurlarının nasıl anlaşılacağını açıklar.	F.2.2	1.2	T1/T2
BG.4	Elektrik çarpması riskine karşı alınması gereken önlemleri listeler.	F.3.1	2.1	T1/T2
BG.5	Sistemin işletmeye alınmak için hazır olduğunu yetkili kişiye bildirmesi gerektiğini açıklar.	G.2.3	3.2	T1/T2

b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Aşırı akım koruma cihazlarını ve kesicilerini uygun biçimde konumlandırır ve bağlantısını yapar.	F.1.2	1.1	P1
BY.2	İzleyicili sistemlerde, yapının hareketliliğini ve dayanımını kontrol altında tutar.	F.1.3	1.1	P1
BY.3	Sistem bileşenleri etiketlemelerinin uygunluğunu kontrol eder.	F.1.5	1.1	P1
BY.4	Teçhizatın kurulumunda çizim, şema, talimat ve işlem basamaklarına uyar.	F.2.1	1.2	P1
BY.5	FV modüllerin elektriksel sağlamlıklarını emniyetli biçimde test eder.	F.2.3	1.2	P1
*BY.6	Modülleri destek yapılarına ve/veya binaya, modül üreticisinin belirttiği ve/veya tasarımda belirtildiği biçimde monte eder.	F.2.4	1.2	P1
BY.7	Sızdırmazlık işlerini talimatlara göre uygular ve montajın gerektirdiği değişiklikleri belirleyip üstlerine bildirir.	F.2.5	2.1	P1
BY.8	Eviriciler, denetleyiciler, kesiciler, aşırı akım ve aşırı gerilim koruma cihazları, topraklama elemanları, bağlantı kutuları, aküleri ve kutuları, kablo kanalları ve diğer elektriksel ekipman için gereken etiketleri istenilen biçim ve değerlerde hazırlar ve yerlerine takar.	F.2.6	1.2	P1
BY.9	Uygun kabloları kullanarak modüller arası kablo bağlantılarını yapar.	F.3.2	2.2	P1
BY.10	Elektrik kablolarını etiketlemeye uygun biçimde takar ve sonlandırır.	F.3.3	2.2	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.11	Faz/polarite ilişkilerini ve bağlantıların uygunluğunu kontrol eder.	F.3.4	2.2	P1
BY.12	Sürekliliği ve toprak empedansını ölçerek uygunluklarını kontrol eder.	F.3.5	2.2	P1
BY.13	Mekanik yapıda gözle tespit edilecek kusurları açıklayarak işçilik ve malzeme eksikliklerini tespit eder.	G.1.1	3.1	P1
BY.14	Elektrik tesisatında gözle tespit edilecek kusurları açıklayarak işçilik ve malzeme eksikliklerini tespit eder.	G.1.5	3.1	P1
*BY.15	Mekanik yapının sağlamlığını ve emniyetini kontrol eder.	G.1.2	3.1	P1
*BY.16	Kablo bağlantılarının sağlamlığını ve emniyetini kontrol eder.	G.1.3	3.1	P1
*BY.17	İzleyicili sistemlerde, yapının hareketliliğini ve dayanımını kontrol eder.	G.1.4	3.1	P1
*BY.18	Sistem bileşenleri etiketlemelerinin uygunluğunu kontrol eder.	G.1.6	3.1	P1
BY.19	Kurulumda kullanılan araç, gereç ve teçhizatı sayarak toplar.	G.2.1	3.2	P1
*BY.20	Çalışma alanı temizliğini tamamlayarak sistemi teslim hazırlar.	G.2.2	3.2	P1
*BY.21	İş öncesinde saat, kolye, yüzük gibi aksesuarlarını çıkararak, yapacağı işlere göre, talimatlara uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanır.	A.1.2	4.1	P1
*BY.22	İş sağlığı ve güvenliği koruma ve müdahale araçlarının (yangın söndürme cihazı, gözlük, maske gibi) uygun şekilde kullanır.	A.1.3	4.1	P1
*BY.23	Yapılan çalışmaya ait uyarı işaret ve levhalarını talimatlar doğrultusunda yerleştirir ve muhafaza eder	A.1.4	4.1	P1
*BY.24	Statik elektrik biriktirme ve kıvılcım atlama ihtimali olan uygulamalarda, kendisine sağlanan imkânlar ve verilen talimatlar doğrultusunda topraklama yapar.	A.2.3	4.1	P1
*BY.25	Acil durumlarda çıkış veya kaçış prosedürlerini tam ve doğru olarak uygular.	A.4.1	4.2	P1
*BY.26	Çalışmayla ilgili kalite ve fire/hata formlarının doldurur	C.2.3	4.2	P1
*BY.27	Çalışma sırasında saptanan hata ve arızaları yetkililere talimatlar doğrultusunda bildirir.	C.4.1	4.2	P1

(*Performans sınavında başarılması zorunlu kritik adımlar.

15UY0208-4/ A5 KURULUM SONRASI BAKIM-ONARIM YETERLİLİK BİRİMİ

1	YETERLİLİK BİRİMİ ADI	Kurulum Sonrası Kontrol ve Bakım-Onarım
2	REFERANS KODU	15UY0208-4/ A5
3	SEVİYE	4
4	KREDİ DEĞERİ	-
5	A)YAYIN TARİHİ	22/04/2015
	B)REVİZYON NO	00
	C)REVİZYON TARİHİ	-
6	YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI	
12UMS0226-4 Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4)		
ÖĞRENME ÇIKTILARI		
<u>Öğrenme Çıktısı 1: Sistemin Bakım ve Onarımını Yapar.</u>		
Başarım Ölçütleri:		
1.1: Kullanılan makine, cihaz ve donanımın bakım öncesi hazırlıklarını talimatlara uygun olarak yapar.		
1.2: Kullanılan makine, cihaz ve donanımın bakım işlemlerini talimatlara uygun olarak gerçekleştirir.		
1.3: Arızaları ve sapmaları belirler.		
<u>Öğrenme Çıktısı 2: İSG ve çevre gerekliliklerine uyar.</u>		
2.1: Gerçekleştirdiği işlerde İSG kurallarına uyar.		
2.2: Gerçekleştirdiği işlerde çevre etkilerini ve kalitesini gözetir.		
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME		
8 a) Teorik Sınav		
A5 yeterlilik birimine yönelik teorik sınav Ek A5-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Adayın teorik sınavdan başarılı olabilmesi için aşağıda tanımlanan T1 veya T2 sınavlarının birinden başarılı olması gerekir.		
(T1): Teorik sınavda değerlendirme aracı T1 olan ölçütler için adaylara en az 20 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde olan sorular sorulur. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda boş bırakılan veya yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirim yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama 2-3 dakika süre verilir. T1 sınavında soruların en az % 70’ine doğru yanıt veren başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T1 sınavı ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A5-2) ölçmelidir.		
(T2): Teorik sınavda değerlendirme aracı T2 olan ölçütler için de adaylara, ölçütleri kapsayacak şekilde hazırlanmış ve puan değerleri ölçüt içeriği ve seviyeye uygun belirlenmiş açık uçlu en az 10 sorunun kullanıldığı yazılı sınav uygulanmalıdır. T2 sınavı için adaylara ölçüt, soru içeriği ve seviye dikkate alınarak belirlenmiş sürede zaman verilir. T2 sınavında 100 üzerinden en az 70 puan alan aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde T2 sınavı ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A5-2) ölçmelidir.		
8 b) Performansa Dayalı Sınav		
(P1) A5 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A5-2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için		

kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek A5-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarıldığı tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez. Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır. Adayın kendi ve diğer kişilerin can güvenliğini tehlikeye sokacak bir davranış göstermesi halinde sınava son verilir.

YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ	MYK Enerji Sektör Komitesi
MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI	22/04/2015 - 2015/21

YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

EK A5-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birimin kazandırılması için aşağıda tanımlanan içeriğine sahip bir eğitim programının tamamlanması tavsiye edilir.

Eğitim İçeriği:

1. Analitik düşünme
2. Basit kalibrasyon
3. Çalışma ve kontrol prosedürleri
4. Donanım ve araçların kullanımı
5. Fotovoltaik güç sistemi
6. Kayıt tutma ve raporlama
7. Kontrol ve uygulama teknikleri
8. Mesleki terim
9. Onarım işlemleri
10. Onarımda kullanılan malzeme ve ürünlerin genel özellikleri
11. Parça sökme yöntemleri
12. Temel ölçme ve muayene araçları kullanımı
13. Yardımcı kişilerle çalışma ilkeleri

EK A5-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi**a) BİLGİLER**

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Elektrik çarpması riskine karşı alınması gereken önlemleri listeler.	H.1.3	1.1	T1/T2
BG.2	Akülü sistemlerde akü bakımına ilişkin prosedürleri açıklar.	H.2.8	1.2	T1/T2
BG.3	Ölçme sonuçlarında, olması gereken durum ile bu değerden sapmaları açıklar.	H.3.2	1.3	T1/T2

b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Fotovoltaik sistemlerin bakım ve onarımını yaparken gerekli araç, gereç ve ekipmanı emniyetli biçimde kullanır.	H.1.1	1.1	P1
BY.2	Bakımı yapılacak sistem çevresinde güvenli alanı belirler.	H.1.2	1.1	P1
BY.3	Elektrik sisteminde ölçüm noktalarının ulaşılabilirliklerini kontrol eder.	H.1.4	1.1	P1
BY.4	Mekanik ölçme ve muayene noktalarının ulaşılabilirliklerini kontrol eder.	H.1.5	1.1	P1
*BY.5	Modül, dize, akü, evirici, emniyet sistemleri ve denge bileşenleri için bakım gereksinimlerini uygular.	H.2.1	1.2	P1
BY.6	Modüllerin yüzey temizliğini, kimyasal ve mekanik dayanım özelliklerini dikkate alınarak yapılmasını sağlar.	H.2.2 H.2.5	1.2	P1
BY.7	Kısmi gölgelenmeye neden olan çevresel etkileri belirler ve mümkün olanları giderir / giderilmesini sağlar.	H.2.3	1.2	P1
*BY.8	Mekanik yapı bileşenlerinin ölçme ve muayene işlemlerini talimatlara göre yürütür.	H.2.4	1.2	P1
BY.9	Gevşeklik, sızıntı, kaçak gibi tehlike oluşturabilecek durumları belirler ve yetkisi dâhilinde olanları giderir, olmayanları ilgililere bildirir.	H.2.6	1.2	P1
*BY.10	İzleyicili sistemlerde hareketliliğini kontrol eder ve hareketli aksamın yağlama, yataklama, sıkıştırma ve temizleme gibi bakım işlemlerinin gerçekleştirilmesini sağlar.	H.2.7	1.2	P1
*BY.11	Şebeke bağlantısız sistemlerde eviricinin başlama/kapatma işlevlerini kontrol eder.	H.2.9	1.2	P1
*BY.12	Şebeke bağlantılı sistemlerde eviricinin kesintide devreden çıkma özelliğini kontrol eder.	H.2.10	1.2	P1
*BY.13	Sistemin elektriksel performans ve çalışma parametrelerini ölçer.	H.2.11	1.2	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
*BY.14	Tesiste bulunan ölçüm sisteminin lenslerinin temizliği, rutin bakımları ve manuel veri toplama sisteminden belirli periyotlarla bilgilerin kaydedilmesi işlemlerini gerçekleştirir.	H.2.12	1.2	P1
*BY.15	Ölçme sonuçlarını kaydeder ve kaydedilmesini sağlar.	H.3.1	1.3	P1
*BY.16	Talimatlara göre, gerekli ayar ve düzeltme işlemlerini yapar.	H.3.3	1.3	P1
*BY.17	Hata düzeltme işlemlerinden sonra genel sistem kontrol prosedürlerini uygular.	H.3.4	1.3	P1
*BY.18	İş öncesinde saat, kolye, yüzük gibi aksesuarlarını çıkararak, yapacağı işlere göre, talimatlara uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanır.	A.1.2	2.1	P1
*BY.19	İş sağlığı ve güvenliği koruma ve müdahale araçlarının (yangın söndürme cihazı, gözlük, maske gibi) uygun şekilde kullanır.	A.1.3	2.1	P1
*BY.20	Yapılan çalışmaya ait uyarı işaret ve levhalarını talimatlar doğrultusunda yerleştirir ve muhafaza eder.	A.1.4	2.1	P1
*BY.21	Statik elektrik biriktirme ve kıvılcım atlama ihtimali olan uygulamalarda, kendisine sağlanan imkânlar ve verilen talimatlar doğrultusunda topraklama yapar.	A.2.3	2.1	P1
*BY.22	Acil durumlarda çıkış veya kaçış prosedürlerini tam ve doğru olarak uygular.	A.4.1	2.2	P1
*BY.23	Çalışmayla ilgili kalite ve fire/hata formlarının doldurur.	C.2.3	2.2	P1
*BY.24	Çalışma sırasında saptanan hata ve arızaları yetkililere talimatlar doğrultusunda bildirir.	C.4.1	2.2	P1

(*Performans sınavında başarılması zorunlu kritik adımlar.

YETERLİLİK EKLERİ

EK 1: Yeterlilik Birimleri

- 15UY0208-4/A1 İSG ve Çevre Koruma Faaliyetleri
- 15UY0208-4/A2 Kalite ve İş Organizasyonu İle İlgili Faaliyetler
- 15UY0208-4/A3 Fotovoltaik Sistem Mekanik Tasarımını Uygulama
- 15UY0208-4/A4 Fotovoltaik Sistem Elektriksel Tasarımını Uygulama
- 15UY0208-4/A5 Kurulum Sonrası Bakım-Onarım

EK2: Terimler, Simgeler ve Kısaltmalar

AMPERMETRE: Bir iletkenден geçen elektrik akımının şiddetini ölçen aleti,

BARET: Can güvenliği bakımından tehlikeli yerlerde çalışanlara verilen sert bir maddeden (kösele, preslenmiş mukavva, alüminyum veya plastik) yapılmış ve enerji nakil hatlarının tehlike arz ettiği yerlerde iletken olmayan türü kullanılan koruyucu şapkayı,

BECERİ: Belli bir işe ilişkin görev ve sorumlulukları yerine getirebilme yeteneğini,

ÇEVRE KORUMA: Çalışmalarda, çevreye zarar vermeyen malzemeleri veya süreçleri kullanmayı veya zararlı atıkların uygun şekilde bertaraf edilmesini,

DENGE BİLEŞENLERİ: Fotovoltaik güç sistemindeki FV dışındaki diğer tüm bileşenleri (örneğin; sigortalar, eviriciler, bağlantı elemanları, mekanik destek üniteleri, bataryalar gibi)

DEVRE: Direnç, transistör gibi birçok elektronik elemanı bulunduran, içinden elektrik akımı geçen iletken yolun tümünü,

EN: Avrupa standartlarını,

EVİRİCİ: Doğru akımı tek fazlı ya da çok fazlı değişken akımlara çeviren elektrik enerjisi dönüştürücüsünü,

FVGS: Fotovoltaik Güç Sistemi – Giriş kaynağı olarak fotovoltaik modüllerden gelen güneş elektriğini kullanan ve bağımsız bir elektrik ağına veya şebekeye elektrik enerjisi besleyen elektrik üretim tesisini ve bunun tüm bileşenlerini,

FOTOVOLTAİK (FV): Güneş ışınımından doğrudan elektrik üreten cihazları,

GERİ KAZANIM: Malzemeleri doğrudan veya işlemden geçirdikten sonra tekrar kullanıma sunmayı ve ilgili süreçleri yönetmeyi,

GPS: Belirlenen nokta ile uydular arasındaki mesafeyi ölçerek Dünya üzerindeki kesin yeri tespit etmeyi mümkün kılan Küresel Konumlandırma Sistemini,

ISCO: Uluslararası Standart Meslek Sınıflamasını,

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliğini,

İŞLETMEYE ALMA: Bir sisteme ait tesisat elemanlarının gerekli kontrollerin yapılmasının ardından, ilk çalıştırmanın yapılması işlemini,

KALİBRASYON: Doğruluğundan emin olunan (izlenebilirliği sağlanmış) referans ölçme cihazı ile doğruluğundan emin olunamayan bir ölçme cihazını mukayese ederek ölçüm sonuçlarını raporlama işlemini,

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD): Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları,

MELEZ SİSTEM: Diğer elektrik üreteçleri ile paralel çalışan fotovoltaik güç sistemini,

MONTAJ: Metal, plastik ve cam malzemelerden yapılmış parçaların çeşitli birleştirme metotları kullanılarak teknik dokümanlarda belirtilen yerlerine takılmasını, gerekli ayarlarının ve bağlantılarının yapılmasını,

PENS AMPERMETRE: Devre bağlantısını kesmeksizin, akım taşıyan iletkeni kuşatarak taşıdığı akım şiddetini gösteren ölçü aletini,

RİSK: Tehlikeli bir olayın meydana gelme olasılığı ile sonuçlarının bileşimini,

RİSK DEĞERLENDİRMESİ: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gereken çalışmaları,

ŞEBEKE: Bir elektrik iletim ve/veya dağıtım sistemini,

ŞEBEKE BAĞLANTILI SİSTEM: Elektrik şebekesi ile paralel bağlı olarak çalışan fotovoltaik güç sistemini,

ŞEBEKE BAĞLANTISIZ SİSTEM: Elektrik şebekesi ile bağlantısı olmayan fotovoltaik güç sistemini,

TEHLİKE: İşyerinde var olan veya dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini,

TEST İŞLEMİ: Yapımı tamamlanmış fotovoltaik güç sisteminin elektriksel ve mekanik dayanımının; belirlenmiş yöntemlerle ölçülmesini,

TS: Türk Standartlarını,

TSE: Türk Standartları Enstitüsünü,

TOPRAKLAMA: Gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının, uygun iletkenlerle toprak kitlesi içerisine yerleştirilmiş bir iletken cisme (elektrot) bağlanmasını,

UYGULAMA İŞARETİ: Elektriksel ve/veya mekanik tasarım planları ve devreler üzerine sonradan çizilen ve uygulamaya özgü montaj özelliklerini veya dikkat edilecek özellikleri belirten işaretlemeleri,

VOLTMETRE: Bir elektrik devresinin herhangi iki noktası arasındaki gerilimi ölçmeye yarayan cihazı

ifade eder.

EK3: Meslekte Yatay ve Dikey İlerleme Yolları

Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 4) belgesine sahip aday, yeterlilik sınavından başarılı olduğu takdirde Fotovoltaik Güç Sistemleri Personeli (Seviye 5) belgesini alabilir.

EK 4: Değerlendirici Ölçütleri

- Mühendislik, teknoloji veya teknik eğitim fakültelerinin Elektrik-Elektronik veya Makine bölümlerinden mezun, fotovoltaik sistemler konusunda en az üç (3) yıl deneyime sahip veya,
- Meslek yüksekokullarının ilgili bölümlerinden mezun, fotovoltaik alanında en az beş (5) yıl deneyime sahip olması gerekir.

Yukarıdaki özelliklerden en az birine sahip olan ve ölçme ve değerlendirme sürecinde görev alacak değerlendiricilere; ilgili alanda yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından mesleki yeterlilik sistemi, kişinin görev alacağı ulusal yeterlilik(ler), ilgili ulusal meslek standart(lar)ı, ölçme değerlendirme ve ölçme-değerlendirmede kalite güvencesi konularında eğitim sağlanmalıdır.