

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	TEST UYGULAMALARI			
DERSİN SINIFI	11. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 5 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda test uygulamaları yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Dokümanda tanımlanan işlemlere dikkat ederek elektronik donanım testi yapar.2. Dokümanda tanımlanan işlemlere dikkat ederek kablo testi yapar.3. Dokümanda tanımlanan işlemlere dikkat ederek çevre koşulları testi yapar.4. Dokümanda tanımlanan işlemlere dikkat ederek elektromanyetik (EMC) uyumluluk testi yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Test Atölyesi Donanım: Akıllı tahta/projeksiyon, bilgisayar, çeşitli test ölçme aletleri, el aletleri, test ekipmanları, vb.			
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 (%)
	ELEKTRONİK DONANIM TESTLERİ	4	70	38,88
	KABLO TESTLERİ	2	15	8,33
	ÇEVRE KOŞULLARI TESTLERİ	5	50	27,77
	ELEKTROMANYETİK (EMC) UYUMLULUK TESTLERİ	4	45	25
TOPLAM		15	180	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
ELEKTRONİK DONANIM TESTLERİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektronik Donanım Test Hazırlığı 2. Elektriksel Güvenlik Testleri 3. Fonksiyonel Testler 4. Test Sonrası İşlemler 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektronik donanım testleri hazırlığı yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Test edilecek ürünün (sayısal kart, analog kart, almaç-göndermeç kartları vb.) işlevi açıklanır. • Masaüstü test cihazları sıralanır. • Masaüstü test cihazlarının kullanım amacı açıklanır. • Masaüstü test cihazları, test gereçleri ve test edilen ürün aralarındaki bağlantı işlem adımları açıklanır. • Masaüstü test cihazları ayarlama işlem adımları açıklanır. • Otomatik test sistemlerinin kullanımı açıklanır. • Otomatik test sistemlerindeki cihazları sıralanır. 2. Elektriksel güvenlik testleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Multimetre ile test yapma işlem adımları açıklanır. • Flying probe cihazının çalışması açıklanır. • Flying probe cihazı ile test yapma işlem adımları açıklanır. • In-circuit cihazının çalışması açıklanır. • In-circuit cihazı ile test yapma işlem adımları açıklanır. • Miliohmmetre cihazının çalışması açıklanır. • Bonding testleri işlem adımları açıklanır. 3. Fonksiyonel testleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Test edilecek ürün üzerinde teste başlama ayarları sıralanır. • Sınır tarama (boundary scan) testi açıklanır. • Sınır tarama (boundary scan) testinin işlem adımları sıralanır. • Enerjilendirme (besleme gerilimleri) testinin amacı açıklanır. • Haberleşme protokollerinin bağlantısı ve işlemi açıklanır. • Saat işaretleri devre elemanlarının işlevleri açıklanır. • Harmonik filtreleri ve RF yükselteçleri devrelerinin işlevleri açıklanır. • Sayısal kart ve cihaz testlerin işlem adımları sıralanır. • Güç testlerin (AC-DC) işlem adımları sıralanır. • Almaç/göndermeç kart ve cihaz (RF-HF) testinin işlem adımları sıralanır. • Emülatörlerin işlevi açıklanır. 4. Test sonrası işlemleri yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Kullanılan test setup'ını toplanması aşamaları sıralanır. • Test edilen ürünün donanım ve yazılım konfigürasyon kayıtları işlem adımları sıralanır. • Elektronik donanım test sonuç raporu hazırlanma aşamaları açıklanır.

KABLO TESTLERİ	<ol style="list-style-type: none">1. Kabloların Fiziksel Kontrol Testleri2. Kabloların Elektriksel Testleri	<ol style="list-style-type: none">1. Kablo fiziksel kontrol testlerini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Kablonun göz ile kontrol aşamaları sıralanır.• Çekme testinin işlem adımları sıralanır.2. Kabloların elektriksel testlerini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Kablo test cihazının kullanımı açıklanır.• Network analizör cihazının kullanımı açıklanır.• Kabloların bağlantı testlerinin işlem adımları sıralanır.• Kabloların dielektrik dayanım testlerin işlem adımları sıralanır.• Kabloların network analizör kalibrasyon ayarının yapılması açıklanır.• Kabloların RF/mikrodalga kayıp testlerinin işlem adımları sıralanır.• Kabloların izolasyon direnci testinin işlem adımları sıralanır.• Kabloların bağ direnci testinin işlem adımları sıralanır.
ÇEVRE KOŞULLARI TESTLERİ	<ol style="list-style-type: none">1. Sıcaklık-Nem ile Sıcaklık-Şok Testleri2. Titreşim-Şok Testi3. Düşük Basınç (İrtifa) Testleri4. Tuz Sis Testi5. Yağmurlama-Sızdırmazlık Testi	<ol style="list-style-type: none">1. Sıcaklık-nem/sıcaklık-şoku testlerini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Çevre koşulları testi tanımlanır.• Çevre koşulları test türleri açıklanır.• Çevre koşulları test yöntemlerindeki farklı prosedürleri açıklanır.• İklimlendirme test kabininin bakım aşamaları sıralanır.• İklimlendirme test kabininde hava altyapı kontrolü açıklanır.• Test edilecek ürünü iklimlendirme test kabinlere yerleştirme aşamaları açıklanır.• Test edilen ürün üzerine ısı sensörlerini yerleştirme aşamaları açıklanır.• İklimlendirme test kabini üzerinde test arayüz yazılımının kullanım aşamaları açıklanır.• Test sonuçlarının kayıt altına alma aşamaları açıklanır.2. Titreşim/şok testlerini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Titreşim test cihazının bakımı (amfi, yağ, hava ayarları, hava yastığı ve yük desteği ayarları, eksen değiştirme, kayar tabla bağlama, rutin temizlik ve kontrol) yapılır.• Test edilen ürünün hazırlığı (titreşim adaptörü bağlama, torklama) yapılır.• Test cihazı üzerinde ürün yerleşim kalibrasyonunun kontrolü yapılır.• İvme ölçer türünü ve lokasyon seçimi yapılır.• Test cihazı üzerine ivme ölçer cihazı bağlanır.• Titreşim şok cihazı arayüz yazılımını kullanır.• Test yazılımı (profil açma/ kontrol etme, sistem bilgisi seçme, ivme ölçer bilgileri girme, kontrol stratejisi tanımlama, test akışı tanımlama) çalıştırılır.• Titreşim test sonuçları raporlanır.3. Düşük basınç (irtifa) testini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Düşük basınç test kabininin bakım aşamaları sıralanır.

		<ul style="list-style-type: none"> • Düşük basınç testi yapılacak ürünün hazırlanması işlem adımları sıralanır. • Test edilecek ürünü düşük basınç test kabininin yerleştirme aşamaları açıklanır. • Düşük basınç test kabin arayüz yazılımının kullanım aşamaları açıklanır. • Düşük basınç test yazılımını çalıştırma işlem adımları sıralanır. • Düşük basınç test sonuçlarının kayıt altına alma aşamaları açıklanır. <p>4. Tuz sis testini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuz sisi test kabininin bakım aşamaları sıralanır. • Tuz sisi solüsyonun hazırlanma aşamaları açıklanır. • Tuz sisi testi yapılacak ürünün hazırlanması işlem adımları sıralanır. • Tuz sisi test kabin arayüz yazılımının kullanım aşamaları açıklanır. • Tuz sisi test yazılımını çalıştırma işlem adımları sıralanır. • Tuz sisi test sonuçlarının kayıt altına alma aşamaları açıklanır. <p>5. Yağmurlama/sızdırmazlık testini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yağmurlama test kabininin bakım aşamaları sıralanır. • Yağmurlama testi yapılacak ürünün hazırlanması işlem adımları sıralanır. • Yağmurlama test kabinde uygun sprey nozülleri sıralanır. • Yağmurlama test kabin arayüz yazılımının kullanım aşamaları açıklanır. • Yağmurlama test yazılımını çalıştırma işlem adımları sıralanır. • Sızdırmazlık havuzunu kullanımı açıklanır. • İç basınç artırmalı sızdırmazlık cihazının kullanımı açıklanır. • Yağmurlama/sızdırmazlık test sonuçlarının kayıt altına alma aşamaları açıklanır.
<p>ELEKTROMAN YETİK (EMC) UYUMLULUK TESTLERİ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. İletim Yoluyula Yayınım Testi 2. İletim Yoluyula Bağışıklık Testi 3. Işınım Yoluyula Yayınım Testi 4. Işınım Yoluyula Bağışıklık Testi 	<p>1. İletim yoluyla yayınım testini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromanyetik girişimin bağlaşım yolları açıklanır. • İletim yoluyla yayınım test düzeneğinin kurulum aşamaları sıralanır. • İletim yoluyla yayınım test düzeneğini doğrulama/kalibre etme aşamaları sıralanır. • Elektriksel arayüz hatlarındaki iletilen yayınımları ölçümü açıklanır. • Elektriksel arayüz hatlarındaki iletilen yayınımları ölçme işlem adımları sıralanır. • İletim yoluyla yayınım test sonuçlarını raporlama işlem adımları sıralanır. <p>2. İletim yoluyla bağışıklık testini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • İletim yoluyla bağışıklık test düzeneğinin kurulum aşamaları sıralanır. • İletim yoluyla bağışıklık test düzeneğini doğrulama/kalibre etme aşamaları sıralanır.

		<ul style="list-style-type: none"> • Elektriksel arayüz hatlarına bağışıklık sinyal uygulanması açıklanır. • Elektriksel arayüz hatlarına bağışıklık sinyal uygulanmasının işlem adımları sıralanır. • Test edilen ürünün bağışıklık (performans kaybı) ölçüm işlem adımları sıralanır. • İletim yoluyla bağışıklık test sonuçlarını raporlama işlem adımları sıralanır. <p>3. Işınım yoluyla yayınım testini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yayınım ölçüm anten çeşitleri sıralanır. • Işınım yoluyla yayınım test düzeneğinin kurulum aşamaları sıralanır. • Işınım yoluyla yayınım test düzeneğini doğrulama/kalibre etme aşamaları sıralanır. • Mahfaza (cihaz kutusu) ve kablolardan ışınan yayınımları ölçümü açıklanır. • Mahfaza (cihaz kutusu) ve kablolardan ışınan yayınımları ölçme işlem adımları sıralanır. • Işınım yoluyla yayınım test sonuçlarını raporlama işlem adımları sıralanır. <p>4. Işınım yoluyla bağışıklık testini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yayınım üreten anten çeşitleri sıralanır. • Işınım yoluyla bağışıklık test düzeneğinin kurulum aşamaları sıralanır. • Işınım yoluyla bağışıklık test düzeneğini doğrulama/kalibre etme aşamaları sıralanır. • Mahfaza (cihaz kutusu) ve kablolara ışınan sinyallerin uygulanması açıklanır. • Mahfaza (cihaz kutusu) ve kablolara ışınan sinyallerin uygulanmasının işlem adımları sıralanır. • Işınım yoluyla bağışıklık test sonuçlarını raporlama işlem adımları sıralanır.
--	--	---

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.

ELEKTRONİK DONANIM TESTLERİ

- Masaüstü testler için gereken cihaz, malzeme ve test gereçlerini seçer.
- Masaüstü test cihazları, test gereçleri ve test edilen ürün arasındaki bağlantıları yapar.
- Masaüstü test cihazlarının ayarlarını yapar.
- Bilgisayar kontrollü testlerde bilgisayar ile test cihazı arasındaki bağlantıları yapar.
- Masaüstü test için gerekli yazılımları test bilgisayarına yükler.
- Otomatik test istasyonlarına test edilecek ürününü yerleştirir.
- Multimetre ile açık/kısa devre testlerini yapar.
- Flying probe ile açık/kısa devre testlerini yapar.
- In-circuit cihazı ile açık/kısa devre testlerini yapar.
- Miliohmmetre ile bonding testini yapar.
- Test edilecek ürün üzerinde teste başlama ayarlarını yapar.
- Sınır tarama (boundary scan) testini yapar.
- Enerjilendirme (besleme gerilimi) testini yapar.
- Sayısal kart ve cihaz testlerini yapar.
- Güç testlerini (AC-DC) yapar.
- Almaç/göndermeç kart ve cihaz (RF-HF) testlerini yapar.
- Yazılım yüklemeye emülatörleri kullanır.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kullanılan test setup'ını toplar (test cihazlarını kapatır, kablo bağlantılarını söker vb.). • Test edilen ürünün donanım ve yazılım konfigürasyon kayıtlarını tutar. • Elektronik donanım test sonuç raporu (test cihazları kalibrasyon tarihleri, test öngesi versiyonu, test operatörü bilgileri vb.) hazırlar.
KABLO TESTLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • Kabloyu göz ile kontrol eder (kablunun ölçü, açığı ve etiketlerinin doğruluğunu göz ile kontrol eder. Yapıştırıcı uygulamasını göz ile kontrol eder.). • Kablo üzerinde yer alan krimp bağlantılara (krimp, pabuç, yüksük) çekme testi uygular. • Kabloların fiziksel test sonuçlarını raporlar. • Kabloların bağlantı testlerini yapar. • Kabloların dielektrik dayanım testlerini yapar. • Kabloların network analizör kalibrasyon ayarını yapar. • Kabloların RF/mikrodalga kayıp testlerini yapar. • Kabloların izolasyon direnci testini yapar. • Kabloların bağ direnci testini yapar. • Kabloların elektriksel test sonuçlarını raporlar.
ÇEVRE KOŞULLARI TESTLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • İklimlendirme test kabininin (soğutma suyu, deiyonize su vb.) bakımını yapar. • İklimlendirme test kabininde hava altyapı kontrollerini yapar. • Test edilecek ürünü iklimlendirme test kabinlere uygun olarak yerleştirir. • Test edilen ürün üzerine ısı sensörlerini yerleştirir. • İklimlendirme test kabini üzerinde test arayüz yazılımını (yazılım çalıştırma, istenen değerlerde test profili oluşturma, standart test profili yükleme, kontrol etme, test kaydı başlatma vb.) kullanır. • İklimlendirme test sonuçlarını raporlar. • Titreşim test cihazının bakımını yapar (amfi, yağ, hava ayarları, hava yastığı ve yük desteği ayarları, eksen değiştirme, kayar tabla bağlama, rutin temizlik ve kontrol). • Test edilen ürünün hazırlığını yapar (titreşim adaptörü bağlama, torklama). • Test cihazı üzerinde ürün yerleşim kalibrasyonunun kontrolünü yapar. • İvme ölçer türünü ve lokasyon seçimini yapar. • Test cihazı üzerine ivme ölçer cihazı bağlar. • Titreşim şok cihazı arayüz yazılımını kullanır. • Test yazılımını çalıştırır (profil açma/ kontrol etme, sistem bilgisi seçme, ivme ölçer bilgileri girme, kontrol stratejisi tanımlama, test akışı tanımlama). • Titreşim test sonuçlarını raporlar. • Düşük basınç test kabininin bakımını yapar (soğutma suyu, deiyonize su, hava, vakum pompası egzosu, genel temizlik ve kontrolü). • Test edilen ürünün hazırlığını yapar (port hole izolasyonu sağlama, uygun yerleşimi denetleme). • Düşük basınç test kabini üzerinde test arayüz yazılımını (yazılım çalıştırma, istenen değerlerde test profili oluşturma, standart test profili yükleme, kontrol etme, test kaydı başlatma vb.) kullanır. • Düşük basınç test sonuçlarını raporlar. • Tuz sisi test kabininin bakımını yapar (hava, filtre, altyapı kontrolleri). • Tuz sisi (test isterleri doğrultusunda) solüsyonunu hazırlar. • Tuz sisi testi yapılacak ürünün hazırlığını yapar (testi yapılacak ürünün uygun yerleşimi ve kollektör pozisyonların kontrol edilmesi). • Tuz sisi test kabini üzerinde test arayüz yazılımını (yazılım çalıştırma, istenen değerlerde test profili oluşturma, standart test profili yükleme, kontrol etme, test kaydı başlatma vb.) kullanır. • Tuz sisi testini takip eder (solüsyon seviyeleri, püskürtme seviyeleri ve pH seviyesi) • Tuz sisinin test sonuçlarını raporlar. • Yağmurlama test kabininin bakımını yapar (su basıncı ve sıcaklığı kontrolü, altyapı kontrolü, uygun mesafe ayarlanması).

	<ul style="list-style-type: none"> • Yağmurlama testi yapılacak ürünün hazırlığını yapar (testi yapılacak ürünün uygun yerleşimi, spreyin nozülün kontrol edilmesi, uygun sprey nozüllerinin seçilmesi). • Yağmurlama test kabini üzerinde test arayüz yazılımını (kontakt seçimi ve rüzgâr ayarların yapılması; su, basınç ve sıcaklık dalgalanmaları ayarlarının yapılması; testi başlatma ve takip) kullanır. • Sızdırmazlık havuzunu kullanır. • İç basınç artırmalı sızdırmazlık cihazını kullanır. • Yağmurlama/sızdırmazlık test sonuçlarını raporlar.
ELEKTROMAN YETİK (EMC) UYUMLULUK TESTLERİ	<ul style="list-style-type: none"> • İletim yoluyla yayınım test düzeneğini kurar. • İletim yoluyla yayınım test düzeneğini doğrular/kalibre eder. • Elektriksel arayüz hatlarındaki iletilen yayınımları ölçer. • İletim yoluyla yayınım test sonuçlarını raporlar (kullanılan cihazlar, tarih, düzeneğe fotoğrafı ve ölçüm verileri). • İletim yoluyla bağışıklık test düzeneğini kurar. • İletim yoluyla bağışıklık test düzeneğini doğrular/kalibre eder. • Elektriksel arayüz hatlarına iletilen bağışıklık sinyallerini uygular. • Test edilen ürünün bağışıklığını (performans kaybını) ölçer. • İletim yoluyla bağışıklık test sonuçlarını raporlar (kullanılan cihazlar, tarih, düzeneğe fotoğrafı ve ölçüm verileri). • Işınım yoluyla yayınım test düzeneğini kurar. • Işınım yoluyla yayınım test düzeneğini doğrular/kalibre eder. • Mahfaza (cihaz kutusu) ve kablolardan ışınan yayınımları ölçer. • Işınım yoluyla yayınım test sonuçlarını raporlar (kullanılan cihazlar, tarih, düzeneğe fotoğrafı ve ölçüm verileri). • Işınım yoluyla bağışıklık test düzeneğini kurar. • Işınım yoluyla bağışıklık test düzeneğini doğrular/kalibre eder. • Mahfaza (cihaz kutusu) ve kablolara ışınan sinyalleri uygular. • Işınım yoluyla bağışıklık test sonuçlarını raporlar (kullanılan cihazlar, tarih, düzeneğe fotoğrafı ve ölçüm verileri).
DERİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR	
<ul style="list-style-type: none"> • Bu derste, sabırlı olma, azimli olma, kişisel temizlik, çevre temizliği değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. • Uygulama faaliyetlerinde iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk ve tehlike oluşturacak her türlü duruma karşı tedbirler alınmalıdır. • Malzemeler önceden temin edilerek sağlamlıkları kontrol edilmelidir. • Çalışma öncesinde önlükler giyilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. • Gerekli malzemeler kullanılarak uygulamalar yaptırılmalıdır. 	