

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ			
DERSİN SINIFI	11. ve 12. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 7 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne, Elektrik kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği, Elektrik tesislerinde topraklamalar yönetmeliğine göre 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanununa göre gerekli tedbirlerini alarak Yüksek gerilim tesislerinde arıza onarım bakım ve planlama çalışmalarını yapabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	- YG tesislerinde iş güvenliği tedbirlerini alır. - Elektrik sayaçlarının montajı ve bakımını yapar. - AG ve YG kumanda panoları montajını ve bakımını yapar. - Metal muhafazalı anahtarlama ve kumanda tesislerinin bakım ve onarımını yapar. - YG sistemlerinde açma kapama manevralarını yapar. - Havai hatların montaj, bakım ve onarımını yapar. - Yeraltı kabloları tanır ve yeraltı kablolarını ekler. - YG tesislerinde topraklama sistemlerinin montaj bakım ve onarımını yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Yüksek Gerilim Atölyesi Donanım: Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, YG tesislerinde kullanılan iş güvenliği malzemeleri, YG Trafo, SF6 Kesici, ayırıcı ENH Direk prototipleri, izolatörler, Giriş, çıkış, ölçü ve Kuplaj hücreleri, Trafo koruma hücresi, AG pano, YG koruma röleleri, İletken gösterim panosu, yeraltı kabloları ve ek aparatları, Meger, ölçü aletleri, YG kontrol kalemi (neon lambalı istanka), Manevra çubuğu.			
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 (%)
	YG Tesislerinde İş Güvenliği	2	7	2,77
	Elektrik Sayaçları	10	35	13,88
	AG Dağıtım ve YG Kumanda Panoları	12	35	13,88
	Metal Muhafazalı Anahtarlama ve Kumanda Tesisleri	7	35	13,88
	Manevralar	8	35	13,88
	Havai Hatlar	4	35	13,88
	Yeraltı Kabloları ve Ekleri	6	35	13,88
	YG Tesislerinde Topraklama	10	35	13,88
TOPLAM		53	252	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
YG Tesislerinde İş Güvenliği	- YG tesislerinde iş güvenliği riski oluşturan durumlar ve önleme yöntemleri - YG tesislerinde meydana gelen iş kazaları ve nedenleri - YG tesislerinde iş kazalarının sonuçları - Elektrik kazaları sonrasında yapılacak işlemler - YG tesislerinde iş güvenliği malzemeleri	- YG tesislerinde gerekli iş güvenliği tedbirlerini alır. 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanununa uygun olarak tüm önlemlerin alınması sağlanmalıdır. - YG tesislerinde iş güvenliği malzemelerini tekniğine uygun olarak kullanır. - Kullanılacak İSG malzemelerinin Standartlara uygun olmasının önemi vurgulanmalıdır.
Elektrik Sayaçları	- Sayaçların işlevi ve Sınıflandırılması - Mekanik Sayaçlar - Elektronik Sayaçlar - Sayaç Doğruluk Kontrolü - Ölçü Devrelerinde Çarpan Hesabı - Sayaç Mühürleme - Sayaç Protokolleri - Sayaç Genel Kontrolleri - AG ve YG Ölçü Devrelerinde Oluşabilecek Arızalar	- Sayaçların işlevi ve sınıflandırılmasını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Mekanik sayaçların bağlantı ve kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Elektronik sayaçların bağlantı ve kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Sayaç doğruluk kontrolünü yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Ölçü devrelerinde çarpan hesabını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Sayaç mühürleme işlemlerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Sayaç protokollerini açıklar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. - Sayaç genel kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.

		9. AG ve YG ölçü devrelerinde oluşabilecek arızaları giderir. EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.
AG Dağıtım YG Kumanda Panoları	1. AG Panoları 2. YG Panoları 3. Yardımcı Servis Panoları	1. AG Pano bağlantılarını ve kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 2. YG Pano bağlantılarını ve kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 3. Yardımcı Servis Panolarının bağlantılarını ve kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.
Metal Muhafazalı Anahtarlama ve Kumanda Tesisleri	1. Özellikleri ve Üstünlükleri 2. Metal Muhafazalı Modüler Hücrelerin Sınıflandırılması 3. Metal Muhafazalı Modüler Hücrelerde Kullanılan Ayırıcı Tipleri 4. Metal Muhafazalı Hücrelerde Manevra 5. Transformatör Köşkleri	1. Metal muhafazalı anahtarlama ve kumanda tesislerinin özellikleri ve üstünlüklerini açıklar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 2. Metal muhafazalı modüler hücrelerin sınıflandırılmasını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 3. Metal muhafazalı modüler hücrelerde kullanılan ayırıcı tiplerinin bakımını ve kontrollerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 4. Metal muhafazalı hücrelerde manevra işlemlerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 5. Transformatör köşklarının bakımını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.
Manevralar	1. Haberleşme Araçları 2. Manevra çeşitleri	1. Çalışma ekibi içerisinde iş aktarımı, durum kontrolü ve geri bildirim için

	3. YG Trafo Merkezine Ait Tek Hat Şemaları 4. AG Tesislerinde Elektrik Enerji Kesilmesi ve Verilmesi Manevraları 5. Trafo Merkezlerinde Geri Besleme Durumlarına Karşı Alınacak Tedbirler 6. YG Tesislerinde Elektrik Enerji Kesilmesi ve Verilmesi Manevraları 7. İndirici Transformatör Merkezlerinde, Dağıtım Merkezlerinde Enerji Kesilmesi Verilmesi Manevraları	telsiz vb. iletişim cihazlarını doğru ve hatasız kullanır. 2. Manevra çeşitlerini açıklar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 3. YG trafo merkezine ait tek hat şemalarının okuyarak açma ve kapama manevralarının nasıl yapılacağını açıklar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 4. AG tesislerinde elektrik enerji kesilmesi ve verilmesi manevralarını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 5. Trafo merkezlerinde geri besleme durumlarına karşı tedbirlerini alır. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 6. YG tesislerinde elektrik enerji kesilmesi ve verilmesi manevralarını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 7. İndirici transformatör merkezlerinde, dağıtım merkezlerinde enerji kesilmesi verilmesi manevralarını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.
Havai Hatlar	1. Direk Bağlantı Elemanlarını seçer. 2. Direklerin Yapısı, Çeşitleri Direk Bağlantı Elemanları 3. Direk Temelleri ve Direk Dikme İşlemleri 4. Havai Hat İletken Çeşitleri ve İletkenlere Ek Yapımı 5. İzolatörlerin Yapısı, Çeşitleri, Montajı ve İletkenlerin İzolatöre Tutturulması	1. Direk bağlantı elemanlarını seçer. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 2. Direk temellerini hazırlar ve direk dikme işlemlerini yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 3. Havai hat iletken çeşitlerine göre iletkenlerin bağlantılarını yapar. - EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.

	6. Direk tipine Göre Direklerin Topraklanması 7. Mahalli Topraklama Yapılarak Enerji Nakil Hattının Müdahaleye Uygun Hale Getirilmesi 8. Hatların Periyodik Kontrolü ve Bakım Onarımı	4. İzolatörlerin yapısını, çeşitlerini, montajını ve iletkenlerin izolatöre tutturulmasını açıklar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 5. Direk tipine göre direklerin topraklanmasını yapar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 6. Mahalli topraklama yapılan enerji nakil hattının müdahaleye uygun hale getirilmesini açıklar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 7. Hatların periyodik kontrolünü, bakımı ve onarımını yapar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.
Yeraltı Kabloları ve Ekleri	1. Yeraltı Kablolarının Tanımı, Yapısı ve Çeşitleri 2. Yer Altı Kablolarının Döşenmesi 3. Yeraltı Kablolarının Ek Donanımları ve Kablonun Eklenmesi 4. Yeraltı Kablolarının İzolasyon Testleri	1. Yeraltı kablolarının tanımını, yapısını ve çeşitlerini açıklar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 2. Yer altı kablolarının döşenmesini yapar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 3. Yeraltı kablolarının ek donanımlarını açıklar ve kablo ekleri yapar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir. 4. Yeraltı kablolarının izolasyon testlerini yapar. • EKAT ve TEDAŞ malzeme yönetimi dairesi şartnamelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir.
YG Tesislerinde Topraklama	1. YG Tesislerinde Topraklamanın Amacı ve Önemi 2. YG Tesislerinde Topraklama Çeşitleri ve İşlevleri 3. Topraklama Elemanları Ve Toprak Çukur Özellikleri	1. YG tesislerinde topraklamanın amacını ve önemini açıklar. • Topraklama teçhizatı ve yardımcı malzemeleri EN-IEC61230, EN-IEC 61138 standartlarına uygun olmalıdır. 2. YG tesislerinde topraklama çeşitlerini ve işlevlerini açıklar.

	4. İndirici Merkez, Dağıtım Merkezi, Transformatör Binası ve Kök Binalarındaki Topraklama Sisteminin Yapılması 5. Ölçü Aleti Kullanılarak YG Tesislerde Topraklama Direncinin Ölçülmesi 6. YG Yeraltı Kablo Tesislerinde Yapılacak Topraklama	- Topraklama teçhizatı ve yardımcı malzemeleri EN-IEC61230, EN-IEC 61138 standartlarına uygun olmalıdır. 3. Topraklama elemanları ile uygun toprak çukuru oluşturarak topraklama yapar. - Topraklama teçhizatı ve yardımcı malzemeleri EN-IEC61230, EN-IEC 61138 standartlarına uygun olmalıdır. 4. İndirici merkez, dağıtım merkezi, transformatör binası ve kök binalarındaki topraklama sistemini yapar. - Topraklama teçhizatı ve yardımcı malzemeleri EN-IEC61230, EN-IEC 61138 standartlarına uygun olmalıdır. 5. Ölçü aleti kullanılarak YG tesislerde topraklama direncini ölçer. - Topraklama teçhizatı ve yardımcı malzemeleri EN-IEC61230, EN-IEC 61138 standartlarına uygun olmalıdır. 6. YG yeraltı kablo tesislerinde topraklama yapar. - Topraklama teçhizatı ve yardımcı malzemeleri EN-IEC61230, EN-IEC 61138 standartlarına uygun olmalıdır.
--	--	--

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.

YG Tesislerinde İş Güvenliği	- İzole ayakkabı veya izole çizme kullanımı - Isı aleve dayanıklı pantolon veya ceket (elbise) kullanımı - Elektrikçi bareti kullanımı - Ark başlığı veya ark vizörü kullanımı - Alçak gerilim eldiveni kullanımı - Yüksek gerilim eldiveni kullanımı - Ark eldiveni kullanımı - Paraşüt tipi emniyet kemeri kullanımı - SF6 gaz maskesi kullanımı - Polikarbon gözlük kullanımı. - Koruyucu kulaklık kullanımı - İzole halı ve izole tabure kullanımı - YG Neon lambalı kontrol kalemi kullanımı. - Manevra istankası kullanımı.
Elektrik Sayaçları	- Mekanik sayaç bağlantısı yapmak - Mekanik sayaç bakımı yapmak - Elektronik sayaç bağlantısı yapmak - Elektronik sayaç bakımı yapmak

AG Dağıtım ve YG Kumanda Panoları	• Dağıtım pano krokisinin çizimi • Mesnet izolatörleri ve baraların montajı • Pano içi kanal ve sigorta raylarının montajı • Termik manyetik şalter montajı • Yangın koruma rölesi ve kolon sigortalarının montajı • Parafudr ve parafudr sigortalarının montaj ve bağlantılarını yapma • Dağıtım panosu içi kablo bağlantılarını yapma • Pano kapağı üzerine sinyal lambaları montaj ve bağlantısı
Metal Muhafazalı Anahtarlama ve Kumanda Tesisleri	• Metal muhafazalı modüler hücrelerin iç aydınlatma bakım onarımını yapma. • Metal muhafazalı modüler hücrelerde sigorta değişimi yapma. • Metal muhafazalı modüler hücrelerin kapak emniyet siviçlerinin kontrol ve değişimi. • Metal muhafazalı modüler hücrelerde manevra uygulamaları • Metal muhafazalı modüler hücrelerde koruma röleleri ve bunlara ait ikazları açıklama. • Metal muhafazalı modüler hücrelerde bara akımının ölçülmesi • Metal muhafazalı modüler hücrelerde bara sıcaklığının endirekt ölçülmesi • Metal muhafazalı modüler hücrelerde meğer ile izolasyon testinin yapılması • Metal muhafazalı modüler hücrelerde meğer ile izolasyon testinin yapılması
Manevralar	• Telsiz kullanımı • Kesici, ayırıcı, hat ayırıcısı, bara ayırıcısı ve topraklama bıçağı kullanarak elektrik enerjisini kesme manevrasını yapma ve elektrik enerjisi kesildiğini kontrol etme. • Toprak ayırıcısı, hat ayırıcısı, bara ayırıcısı, kesici kullanarak elektrik enerjisi verme manevrasını yapmak.
Havai Hatlar	• Direğe tırmanma • Direğe bağlantı potans (bayrak), konsol montajını yapma. • İzolatörlerin montaj ve demontajını yapma. • İzolatöre gerekli teçhizatları kullanarak iletkenleri tutturma • İletkenleri gerekli teçhizatları kullanarak birbirine ekleme. • Direklerde mahalli topraklama yapma. • Beton direk topraklamasını yapma. • Dağıtım tipi trafo postalarında koruma ve işletme topraklamasını yapma. • Ağaç direklerde topraklamasını yapma. • AG direğinde işletme ve koruma topraklaması. • Müşterek direklerde koruma ve işletme topraklaması yapma. • YG hatlarında koruma ve topraklama yapma. • Müdahale yapılacak direk için öncesinde ve sonrasında mahalli topraklama yapılması. • Direk topraklamalarının ölçülmesi
Yeraltı Kabloları ve Ekleri	• Yeraltı kablo kanalının hazırlanması, döşenmesi ve kapatılması • AG Yeraltı kablosunun eklenmesi ve testlerinin yapılması • YG Yeraltı kablosunun eklenmesi ve test edilmesi. • YG Yeraltı kablosuna kablo başlığı eklemesi ve test edilmesi.
YG Tesislerinde Topraklama	• Topraklama maşalarının kullanımı • Ölçü aleti kullanılarak YG tesislerde topraklama direncinin ölçme. • YG yeraltı kablo tesislerinde topraklama yapma. • Sağa dağıtım kutusunun topraklanması.
DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR	
• Atölye çalışmalarının tamamında öğrencilerin iş önlüğü giyilmesi sağlanmalıdır. • Bu derste, verilen görevi tamamlama (enerjisiz bir ortamda çalışma) değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. • YG tesislerinde iş güvenliği önlemleri alınmadan müdahale edilmemesi ve alınan iş güvenliği önlemlerinin tekrar kontrol edilerek işlemlere başlanması tutum ve davranışı kazandırılmalıdır.	

- Öğrenciler uygun ve doğru manevra seçeneğini belirleyerek yapabilmelidir.
- Çift taraflı topraklama yapmadan çalışılacak tamamen izole olmadan kesinlikle alana müdahale edilmemelidir.
- Çalışılacak alanda enerjinin kesildiğini önce ve mutlaka olarak kontrol etmelidir.
- Öğrenciler el ve güç aletlerini, KKD ekipmanları, kontrol kalemlerini amacı dışında kullanılmamalıdır.
- YG tesisleri malzemelerini kullanmadan önce sağlam olduğunu kontrol ederek tekniğine uygun montaj ve demontajını yapmalıdır.
- Tüm YG tesislerinde ek, pabuç ve izolatör bağlantılarının tekniğine uygun yapma becerisi kazandırılmalıdır.
- Atölye derslerine öğrencilerin atölye araç ve gereçleri tam olarak katılımı sağlanmalıdır.
- Tüm temrinlerin her öğrenciye gerekli malzeme ortam ve süre verilerek bağımsız yaptırılması sağlanmalıdır.
- Öğrenciler yapılan temrinlerin sonunda YG malzemelerinin bağlantı ve montajı için gerekli el becerisini kazanmalıdır.
- Öğrenci verilen tüm temrinlik malzemeleri tasarruflu olarak kullanabilmelidir.