

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	ELEKTRİFİKASYON ATÖLYESİ			
DERSİN SINIFI	10. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 9 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik-elektronik'in temel esasları, transformatör merkezi ve elemanları, demiryolu elektrifikasyonu ve enerji iletim sistemleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Elektrik-elektronik devre hesaplamaları ve temel elektrik devre kanunları uygulamalarını yapar.2. Demiryolu elektrifikasyon sistemlerine ait elemanları ayırt eder.3. Trafo merkezini ve buna bağlı devre elemanlarını montaj, bakım ve onarımını yapar.4. Enerji iletim sistemlerinin montaj, bakım ve onarımını yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: İş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmış Atölye ortamı veya raylı sistem işletme sahaları. Donanım: Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, elektronik devre elemanları, el aletleri, ölçü aletleri, iletkenler, dirençler, kondansatörler, bobinler, breadboard, bir fazlı ve 3 fazlı transformatörler, transformatör merkezleri, katener sistemi donanımları, demiryolu elektrifikasyon merkezleri.			
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 (%)
	Elektrik-Elektronik Esasları	3	72	22,2
	Demiryolu Elektrifikasyonu	7	36	11,1
	Trafo Merkezi ve Elemanları	7	126	38,8
	Enerji İletim Sistemleri	4	90	27,7
TOPLAM		21	324	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Elektrik-Elektronik Esasları	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektriğin Temel Esasları 2. Doğru Akımın Esasları 3. Alternatif Akımın Esasları 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektriğin temel esasları ile ilgili uygulamaları yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik enerji kaynaklarının kullanımını açıklar. • Elektrik enerji santrallerini ve elektrik üretim aşamalarını açıklar. • Atomun yapısını ve elektronları açıklar. • Elektrik yükleri ve elektrik alanı hesaplarını yapar. • Elektrik akımının özelliklerini ve etkilerini açıklar. • Elektrik geriliminin özelliklerini açıklar. • Statik elektrik ve elektriklenme yöntemlerini açıklar. 2. Doğru akım esasları ile ilgili uygulamaları yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Doğru akımın özelliklerini açıklar. • Doğru akım kaynaklarını açıklar. • Doğru akım devrelerinin hesaplamasını ve bağlantısını yapar. • OHM Kanununu formüllerle hesaplayarak deney yapar. • Kirşof Kanunlarını formüllerle hesaplayarak deneylerle yapar. • Kondansatör bağlantılarının hesabını yapar. • Bobin bağlantılarının hesabını yapar. 3. Alternatif akım esasları ile ilgili uygulamaları yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Alternatif akımının özelliklerini ve elde edilmesini açıklar. • Alternatif akım bileşenlerini vektörel gösterimi yaparak hesaplar. • Alternatif akımda bobinleri açıklar. • Alternatif akımda kondansatörleri açıklar. • Alternatif akım devre çeşitlerinin hesaplarını yapar.
Demiryolu Elektrifikasyonu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrik Cer Sistemleri 2. Elektrik Sistemlerinde Besleme 3. Elektrifikasyon Sabit Tesisleri 4. Elektriksel İşaret Levhaları ve Anlamları 5. Demiryolu Transformatör Merkezleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrik cer sistemini ve çeşitlerini ayırt eder. <ul style="list-style-type: none"> • Elektrifikasyonun tanımını açıklar • Elektrifikasyonun faydalarını açıklar. • Elektrik cer sistemlerinin sınıflamasını açıklar. • Az yüksek gerilimli (600 ile 3000) açıklar. • Özel frekanslı ve Yüksek gerilimli A.C sisteminin tanımını açıklar. • Ticari frekanslı ve Yüksek gerilimli A.C. sistemin tanımını açıklar. 2. Elektrik sistemlerinde besleme çeşitlerini ve kullanım alanlarını ayırt eder. <ul style="list-style-type: none"> • AC Elektrik sistemlerinde besleme sistemlerinin

	<p>6. Telekomand Merkezleri</p> <p>7. Enerji Kesimi ve Emniyet</p>	<p>çeşitlerini açıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> • DC Elektrik sistemlerinde besleme sistemlerinin çeşitlerini açıklar. <p>3. Elektrifikasyon sabit tesislerini oluşturan temel sistemleri ayırt eder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Katener tesisleri açıklanır. • Transformatör merkezleri ve cer postaları açıklanır. • Uzaktan kumanda sistemi (SCADA) açıklanır. • Haberleşme sistemi açıklanır. <p>4. Elektriksel işaret levhaları ve anlamlarını açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrifikasyon elektriksel işaret ve levhaları kullanım amaçları açıklanır. • Elektrikli işletme yapılan hatlar açıklanır. • Elektrifikasyon elektriksel işaret ve levhaları açıklanır. <p>5. Demiryolu transformatör merkezinin projeye göre bağlantıları yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformatör merkezlerinin yerinin seçiminde dikkat edilecek kriterleri açıklar. • Projeyi açıklar. • Projede kullanılan sembolleri açıklar. • Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği • Topraklamalar yönetmeliği • Elektrikli işletme yapılan bölgelerde uyulması gereken kurallar açıklanır. <p>6. Demiryolu telekomand merkezlerini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telekomand merkezinin görevini açıklar. • Telekomand merkezinden kumanda edilen sistem bileşenlerini açıklar. • Telekomand merkezinin kontrol ve bakım işlerini açıklar. • Telekomand operatörünün yapacağı işlemler açıklanır. <p>7. Besleme planına göre emniyet tedbirlerini alarak enerji kesimini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besleme planı sembollerini ifade eder. • Besleme planının okunması açıklar. • Enerji kesme ve verme tekniğini izah eder. • İş sağlığı ve güvenliği teçhizatlarını açıklar. • Topraklama çubuğu ile tedbir almayı açıklar. • Endüksiyon gerilimini açıklar. • Geri dönüş akımını izah eder.
<p>Trafo Merkezi ve Elemanları</p>	<p>1. Dağıtım Transformatörleri</p> <p>2. Güç Transformatörleri</p>	<p>1. Dağıtım transformatörlerinin bakım ve onarımını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dağıtım transformatörlerinin tanımı ve çalışma prensibi açıklanır.

	<p>3. Akım ve Gerilim Transformatörleri</p> <p>4. Ayırıcılar ve Kesiciler</p> <p>5. Parafudurlar</p> <p>6. Yüksek Gerilim Sigortaları</p> <p>7. Koruma Röleleri</p>	<ul style="list-style-type: none">• Yalıtım şekillerine göre transformatörler açıklanır.• Transformatör dönüştürme oranları açıklanır.• Transformatör etiket bilgileri açıklanır.• Transformatörlerde yapılan testler açıklanır.• Dağıtım transformatörlerinin sekonder devrelerinde dengesiz yüklerin doğurabileceği sonuçlar açıklanır.• Dağıtım transformatörlerinde bakım ve kontroller açıklanır. <p>2. Güç transformatörlerinin bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Güç transformatörlerinin yapısını ve çalışması açıklar.• Güç transformatörlerinin paçaları açıklanır.• Güç transformatörlerinin genel kontrolü açıklanır.• Güç transformatörlerin kademe değişimi açıklanır.• Güç transformatörlerinde bağlantı grupları açıklanır.• Transformatörlerinin paralel bağlantısı açıklanır.• Transformatörlerde soğuma şekilleri açıklanır. <p>3. Akım ve gerilim transformatörünün montajını ve bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Akım transformatörlerinin yapısı ve çalışma prensibi açıklanır.• Akım transformatörlerinin çeşitleri açıklanır.• Akım transformatörlerinin devreye bağlanması açıklanır.• Akım transformatörlerinin etiket değerleri açıklanır.• Akım transformatörleri seçiminde dikkat edilecek hususlar açıklanır.• Akım transformatörlerinde oluşabilecek arızalar açıklanır.• Gerilim transformatörlerinin yapısı ve çalışma prensibi açıklanır.• Gerilim transformatörlerinin çeşitleri açıklanır.• Gerilim transformatörlerinin devreye bağlanma şekli açıklanır.• Gerilim transformatörlerinin kullanım amaçları açıklanır.• Gerilim transformatörlerinin etiket değerleri açıklanır.• Gerilim transformatörlerinde oluşabilecek arızalar açıklanır. <p>4. Ayırıcıların ve kesicilerin bakımını ve onarımını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ayırıcıların yapısı ve çalışması açıklanır.• Ayırıcıların çeşitleri açıklanır.• Ayırıcılarda aranan özellikler açıklanır.• Ayırıcılarda montaj aşamaları sıralanır.
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Ayırıcılarda bakım onarım işlemleri sıralanır. • Ayırıcıları devreye alma ve devreden çıkarma işlemleri açıklanır. • Kesicilerin yapısı ve çalışması açıklanır. • Kesicilerin çeşitleri açıklanır. • Kesicilerde aranan özellikler açıklanır. • Kesicilerde montaj aşamaları açıklanır. • Kesicilerde bakım işlemleri açıklanır. • Kesicileri devreye alma ve devreden çıkarma işlemleri açıklanır. <p>5. Parafudurların montajını ve bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • İletim hatlardaki gerilimlerin yükselme nedenleri açıklanır. • Parafudurların yapısı ve çalışması açıklanır. • Parafudur çeşitleri açıklanır. • Parafudurların kullanıldığı yerler sıralanır. • Parafudur montaj işlemleri açıklanır. <p>6. Yüksek gerilim sigortalarının montajını ve bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yüksek gerilimde (YG) aşırı akımın oluşma nedenleri sıralanır. • YG sigortaların yapısı ve çalışması açıklanır. • YG sigorta seçim kriterleri açıklanır. • YG sigortaların standartları açıklanır. • YG sigortaların montaj ve demontaj işlemleri açıklanır. <p>7. Koruma rölelerinin bağlantılarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik sistemlerindeki arızaların genel nedenleri açıklanır. • AG ve YG sistemlerinde koruma açıklanır. • Korumaların sınıflandırılması yapılır. • DC koruma devreleri açıklanır.
Enerji İletim Sistemleri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Katener Sistemi 2. Rijit Katener Sistemi 3. Üçüncü Ray Sistemi 4. APS (Otomatik Güç Kaynağı)Sistemi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projeye uygun olarak katener sistemi bileşenlerinin bakımını ve montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Katener hattı için dikilecek direğin yerini tespit eder, direğin yerine montajını yapar. • Projeye uygun olarak katener hattı direk üstü donanımların montajını yapar. • Projeye uygun iletken seçimi ve bağlantılarını yapar. • Katener hattı bakım çalışmaları açıklanır. 2. Projeye uygun olarak rijit katener sisteminin bakımını ve montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Rijit katener sistemini açıklar. • Rijit katener sisteminin klasik telli sisteme göre üstünlüklerini açıklar. • Rijit katener donanımlarını ve bağlantılarını

		<p>açıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havai iletken ray profili özelliklerini izah eder. • Rijit katener ara bağlantısının nasıl yapıldığını izah eder. • Rijit katener elektrik bağlantısının nasıl yapıldığını izah eder. • Rijit katener topraklama bağlantısının nasıl yapıldığını izah eder. <p>3. Projeye uygun olarak üçüncü rayın bakımını ve montajını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üçüncü rayın topraklanmasını açıklar. • Üçüncü rayı topraklama aletlerini açıklar. • Üçüncü rayın işlevini açıklar. • Üçüncü rayın özelliklerini izah eder. • Üçüncü ray yükseklikleri ve rampa eğimlerini açıklar. • Ray elemanlarının ısı değerlerine göre genleşme özelliklerini açıklar. • Orta nokta ankrajlarının işlevi ve ayarlanmasını açıklar. • Üçüncü rayda izolatörleri açıklar. • Üçüncü rayda kapakları açıklar. <p>4. Projeye uygun olarak APS (otomatik güç kaynağı) sisteminin bakımını ve montajını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • APS sisteminin tanımını ve özelliklerini açıklar. • APS sisteminin kullanılma amacı açıklar. • APS sistemi örnekleri verilir.
--	--	--

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.

Elektrik-Elektronik Esasları	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrik enerji kaynağı problemi çözmek • Elektrik yük problemi çözmek • Elektrik alan problemi çözmek • Elektrik potansiyel problemi çözmek • Elektrik akım hesabını yapmak • Elektrik akımının ısı etkisi deneyini yapmak • Elektrik akımının ışık etkisi deneyini yapmak • Elektrik akımının manyetik etkisi deneyini yapmak • Elektrik akımının kimyasal etkisi deneyini yapmak • Elektrik gerilim hesabı yapmak • Elektrostatik yük problemlerini çözmek • Elektriklenme deneylerini yapmak. • Pil bağlantı problemlerini hesaplamak • Pil bağlantı deneyini yapmak • Seri devre problemlerini çözmek • Paralel devre problemlerini çözmek • Karışık devre problemlerini çözmek
-------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none">• Ohm kanunu ile akım, gerilim ve direnç hesaplamaları yapmak• Ohm kanunu deneyi yapmak• Kirşof kanunları ile akım, gerilim ve direnç hesaplamaları yapmak• Kirşoff kanunları deneylerini yapmak• Devre analiz hesaplamaları yapmak• Bobin bağlantı hesabı yapmak• Kondansatör bağlantı hesabı yapmak• Alternatif akım grafiği ile ilgili bileşenlerini yerleştirmek• Alternatif akım grafiği ile ilgili problemini çözmek• AC akımda endüktans hesabı yapmak• AC akımda kapasitans hesabı yapmak• Seri R-L-C devre hesabı yapmak• Paralel R-L-C devre hesabı yapmak• Seri rezonans devre hesapları yapmak• Paralel rezonans devre hesapları yapmak
Demiryolu Elektrifikasyonu	<ul style="list-style-type: none">• Demiryollarında kullanılan transformatör merkezleri ile ilgili araştırma yaparak görsel içerikli sunu hazırlar.• Uygun Trafo merkezi donanımlarını hazırlar montajını, bağlantısını ve topraklamasını yapar.• Elektrifikasyonun avantajlarıyla ilgili araştırma yaparak görsel içerikli sunu hazırlar.• Elektrik cer sistemleri ve çeşitleri ile ilgili araştırma yaparak görsel içerikli sunu hazırlar.• Elektrik sistemlerinde besleme çeşitlerini ve kullanım alanları ile ilgili görsel içerikli sunu hazırlar.• Elektrifikasyon sabit tesislerini oluşturan temel sistemlerle ilgili görsel içerikli sunu hazırlar.• Kent içi elektrifikasyon sabit tesislerini oluşturan temel sistemlerle ilgili araştırma yaparak görsel içerikli sunu hazırlar.• Telekomand merkezi sistem bileşenlerini seçer.• Telekomand merkezi sistem senaryolarını uygular.• Telekomand merkezinin kontrol ve bakım işlerini yapar.• Cer postaları ve hat boyu cihazlarının kontrol işlemlerini yapar.• Sahadan gelecek yangın, kapı açıldı, hareket, redresör vb. harici alarmların takip edilmesi işlemlerini yapar.• Çalışma bölgesinde elektriğin kesilmesi ve verilmesi için elektrifikasyon güvenlik sorumlusu ile görüşerek gerekli elektrikselsel manevraları yapar.• Birden fazla Telekomand Merkezini ilgilendiren enerji kesme ya da verme işlemlerini koordineli olarak yapar.
Trafo Merkezi ve Elemanları	<ul style="list-style-type: none">• YG dağıtım panosu etiket bilgilerini açıklamak• YG dağıtım transformatörleri YG ve AG uç bağlantılarını yapmak• Meger ile YG trafo sargılarının sağlamlık kaçak kontrolünü yapmak• YG ve AG buşinglerin değişimini yapma ve kablo pabuçlarını değiştirmek• Silikajelin değişimini yapmak• Ark boynuzlarının atlama aralığı standardına göre ayarlamak• Yağ ve sargı ısı göstergelerinin ayarlamak• Bucholz rölesi değişimini ve bağlantılarını yapmak• Çift kadranlı termometre temizlik ve değişimini yapmak• Yağ seviye göstergesi sağlamlık kontrolü ve değişimini yapmak• Trasformatör yağı seviyesinin kontrolünü yapmak

	<ul style="list-style-type: none">• İzolasyon yağının testi için trafo tankından numune almak• Yağ boşaltma vanası ve tapasının değişimi ve kontrol etmek• Transformatörün yüzey temizliğini yapmak• Transformatörün koruma topraklamasının ölçmek• Trafo topraklaması bağlantılarının kontrol etmek (gevşek irtibat kontrolü)• Transformatörün kademe değişimini yapmak• Kademe değiştiriciyi değiştirmek• Trafo yıldız üçgen zikzak bağlantıları ve bağlantı gruplarını yapmak• Ayırıcı etiket bilgilerini açıklamak• Ayırıcı montaj ve demontajını yapmak• Ayırıcı izolatör ve bıçaklarının değişimini yapmak• Kesici etiket bilgilerini açıklamak• Kesici montajını yapmak• Kesici açma kapama testini yapmak.• Kesici içindeki parça değişimini yapmak• Kesici röle bağlantılarını yapmak• Parafudur montaj ve bağlantısını yapmak• YG sigortaların montajını yapılması ve sigortanın değişimini yapmak• Primer rölelerin montaj ve bağlantılarının yapmak• Primer rölesinin hata kodlarına göre arıza sebebini açıklamak• Termik manyetik şalter montaj ve bağlantılarının yapmak• Aşırı akım rölelerinin montaj ve bağlantılarını yapmak• Aşırı akım rölelerinin hata kodlarına göre arıza sebebini açıklamak• Toprak rölelerinin montaj ve bağlantılarını yapmak• Toprak rölelerinin hata kodlarına göre arıza sebebini açıklamak• Toprak kaçağı koruma rölesinin montaj ve bağlantılarını yapmak• Toprak kaçağı koruma rölelerinin hata kodlarına göre arıza sebebini açıklamak
Enerji İletim Sistemleri	<ul style="list-style-type: none">• Katener sistemi projelerine göre direk açıklıklarını hesaplamak• Katener sistemi projelerine göre kurplu yolda fleş hesabını yapmak• Dikilecek direğe ait karotu sabitlemek için uygun tiji ve malzemesini seçmek ve kullanmak• Katener sisteminde dikilecek direğin ayarını yapmak• Dikilen direğin direk dibine kum koymak• Dikilen direğin çember betonu dökmek• Direk ve açıklıklarına göre montaj karnesini oluşturmak• Direk montajına uygun ölçülerdeki izolatör ve boruları seçmek• TCDD hatlarında hıza göre y halatının boyunu tespit etmek• Katener sisteminin yüksekliğine göre anti balansan askı pandülü uzunluğunu tespit etmek• Direğin çapına göre direk üzerine gerekli malzemelerin montajını yapmak• Pantografin aşınmasını ayarlamak için katener sisteminde kullanılan dezeksemanı ayarlamak• Katener sisteminde projeye uygun olarak portik supl montajını yapmak• Katener sisteminde projeye uygun olarak portik rijit montajını yapmak• Katener hatlarında projeye uygun lente bağlantısını yapmak• Katener sistemlerinde güvenliği sağlamak için koruma topraklamasını yapmak• Yapılacak olan topraklamanın amacına uygun olabilmesi için topraklama direnci değerini ölçmek• Katener hatlarında makaralar ve palanga sistemlerinin montajını yapmak• Gerdirme cihaz halatlarının X ve Y boylarının hesaplamak• Gerdirme cihazlarının montajını yapmak

- Güvenlik tedbirlerine dikkat ederek katener sistemi etaplarının elektriksel birleşimini yapmak
- Projeye uygun olarak pandül teli aralıklarını hesaplamak
- TCDD hatlarında sisteme uygun pandülaj yapmak
- Katener sisteminde besleme iletkenlerinin bağlantısını yapmak
- Besleme grifleri ile bağlantı yapmak
- Mesnetin montajını yapmak
- Projeye uygun olarak rijit katener montajını yapmak
- Projeye uygun olarak orta nokta ankrajını yapmak
- Projeye uygun olarak orta nokta uç nokta ankrajını yapmak
- Projeye uygun olarak orta nokta uç nokta elektrik bağlantısını yapmak
- Projeye uygun olarak topraklama seti bağlantısını yapmak
- Besleme planını etüt etmek
- Katener tesislerinde enerji kesmek ve vermek
- Katener hatlarında topraklama çubuğunu yapmak
- Üçüncü rayın yalıtım malzemelerinin bakımını yapmak
- Üçüncü rayın topraklanmasını yapmak
- Üçüncü rayın enerjisini kesme ve üçüncü rayı çalışmaya hazır hâle getirme uygulamalarını yapmak
- Üçüncü rayın bakımını yapmak
- Ölçü cihazı ile üçüncü rayın yüksekliğini ölçmek
- Ölçü cihazı ile üçüncü rayın rampa eğimini ölçmek
- Ray elemanlarının genleşme özelliklerini belirlemek için sıcaklıklarını ölçmek
- Genleşme eklemleri arasındaki aralığı ölçmek
- Rayda sıcaklıkla uzama kısalma aralığının istenen oranda olması için orta nokta ankrajının bakımını yapmak
- Üçüncü rayın yalıtım malzemelerinin bakımını yapmak
- Seyir telinin çapını ölçmek
- Projeye uygun olarak besleme telini kesip montajını yapmak
- Projeye uygun ölçülerde Konsol-Hoban borularını kesmek.
- Ön montajı yapılan konsolu direk üzerine monte eder.
- Makas bölgesindeki askı elemanlarını talimatlara göre değiştirir.
- Bölgede bulunan besleme kablolarını ve griflerini, balans sistemini, bağlantı üçgen jümelini ve dropperlerini kontrol eder.
- Ağırlık sisteminde bulunan makara sistemini, çelik halat sarımlarını, freni ve lenteyi vb. kontrol eder.
- İki kontak teli arasındaki mesafeyi talimatlara göre ayarlar.
- Zikzak ayarlarını talimatlara göre yapar.
- Kontak teli ve katener teli arasındaki dropperleri değiştirir.
- Kontak ve katener tellerindeki kopmaları tamir eder.
- Feeder teli ile katener teli arasındaki besleme kablolarını kontrol eder.
- Rijit katener sistemlerinde projeye uygun aralıklara montaj yuvalarını açar ve kimyasal dübel ile tijleri monte eder.
- Rijit katener sistemlerinde iletken ray profillerini projeye uygun olarak tutuculara monte eder.

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak atölye çalışmaları yaptırılmalıdır.
- Kişisel koruyucuları kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
- Sınıf, atölye veya demiryolu tesislerindeki ortamda uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalıdır

- Makine araç gereçlerde bulunan koruyucular ve bu koruyucuları kullanma alışkanlıkları kazandırılmalıdır.
- İş ahlakı ile ilgili tavır ve davranışlar kazandırılmalıdır.
- Yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç, donanım ve koşullar sağlanmalıdır.
- Gerekli görülen temrinlerde grup çalışmasına yer verilmelidir.
- Dersin öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır.
- Öğrencilere kullandıkları araç gereçlerin işlemleri bittikten sonra temizliği düzeni ve bakımlarının düzenli olarak yapmaları alışkanlığı kazandırılmalıdır.
- Öğrencilere çalışma ortamının temizliği, düzeni, israf etmeme, kişisel temizliğine dikkat etme, yardımlaşma, empati, saygı, sevgi, ahlaki değerlere dikkat etme alışkanlıkları kazandırılmalıdır.