

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	RAYLI SİSTEM ARAÇ ELEKTRONİĞİ			
DERSİN SINIFI	11. ve 12. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	4 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak standartlara, kataloğuna ve işletme yönetmeliğine uygun şekilde raylı sistem araçlarının elektrik-elektronik sistemlerinin kontrolünü ve bakımlarını yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Raylı sistem araçlarındaki elektrik motorlarının bakımını ve kontrollerini yapar.2. Taşıtlar üzerinde enerji temin ve dağıtım sistemlerinin kontrolünü ve bakımlarını yapar.3. Raylı sistem araç aydınlatma, haberleşme ve görüntüleme sistemlerinin bakım ve onarımını yapar.4. Raylı sistem araçlarında kullanılan konvertör ve akü şarj sistemlerinin bakımlarını yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Raylı Sistem Araç Elektronik Atölyesi veya Raylı Sistem Sahaları Donanım: Etkileşimli tahta, projeksiyon, bilgisayar, yazıcı, tarayıcı, raylı sistemler teknolojisi alanı, standart donanımları, yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç, donanım ve donatım malzemeleri			
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/ÜNİTE	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	Raylı Sistem Araçlarındaki Elektrik Motorları	5	72	50
	Raylı Sistem Araçlarına Elektrik Enerjisinin Aktarılması	4	20	13,8
	Raylı Sistem Araçlarının Aydınlatma Sistemleri	2	11	7,6
	Raylı Sistem Araçlarının Haberleşme Sistemleri	2	10	6,9
	Raylı Sistem Araçlarının Görüntü Sistemleri	2	11	7,6
	Raylı Sistem Araçlarında Konvertörler	5	20	13,8
TOPLAM		21	144	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Raylı Sistem Araçlarındaki Elektrik Motorları	<ol style="list-style-type: none">Doğru Akım MotorlarıAlternatif Akım MotorlarıKumanda ve Güç Devre ElemanlarıKumanda ve Güç DevreleriCer Motorları	<ol style="list-style-type: none">Doğru akım motorlarının bağlantılarını yapar.<ul style="list-style-type: none">DC elektrik motorlarının yapısını ve özelliklerini açıklar.DC elektrik motorlarının çalışma prensibini açıklar.Raylı sistem araçlarındaki kullanılan DC elektrik motorlarının kullanıldığı yerleri açıklar.DC motorun araç üzerinde mekanik ve elektriksel bağlantılarını yapar.DC elektrik motorlarında devir sayısı ayarlama yöntemlerini açıklar.Alternatif akım motorlarının bağlantılarını yapar<ul style="list-style-type: none">AC elektrik motorlarının yapısını ve özelliklerini açıklar.AC elektrik motorlarının çalışma prensibini açıklar.Raylı sistem araçlarındaki kullanılan AC elektrik motorlarının kullanıldığı yerleri açıklar.AC motorun araç üzerinde mekanik ve elektriksel bağlantılarını açıklar.AC elektrik motorlarının devir yönünü değiştirme yöntemlerini açıklar.AC elektrik motorlarında devir sayısı ayarlama yöntemlerini açıklar.Kumanda ve güç devre şemasına göre devre malzemelerini seçer.<ul style="list-style-type: none">Kumanda ve güç giriş ve çıkış devre elemanları detaylı olarak açıklanır.Butonlar, sinyal lambaları, kontaktörler, paket şalterler, zaman röleleri, koruma röleleri, sınır anahtarları, sigortalar, aşırı akım röleleri, gerilim koruma rölesi, faz sırası rölesi, faz koruma rölesi, frekans koruma rölesi, termistör ve kaçak akım koruma rölesinin özellikleri, çalışması, bağlantıları ve devreleri açıklanır.Kumanda ve güç devre şemasına göre elemanların montajını ve bağlantısını yapar.<ul style="list-style-type: none">Çeşitli üç fazlı asenkron motor kumanda ve güç devreleri uygulamalarını açıklar.Çeşitli bir fazlı asenkron motor kumanda ve güç devre uygulamalarını açıklar.Cer motorlarının kontrolünü ve bakımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">Cer motorlarının çeşitlerine göre çalışma prensiplerini ve görevlerini izah eder.Cer motorlarının parçalarını sıralar.

<p>Raylı Sistem Araçlarına Elektrik Enerjisinin Aktarılması</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Pantografin Kontrol ve Bakımı2. Yüksek Gerilim Geçiş Elemanları3. Akım ve Gerilim Trafoları4. Üçüncü Ray Pabucu	<ol style="list-style-type: none">1. Pantografin kontrolünü ve bakımlarını yapar<ul style="list-style-type: none">• Pantografin görevini açıklamalıdır.• Pantografin parçalarını sıralamalıdır.• Pantograf devresi gösterge değerlerini anlamalıdır.• Pantograf ayar yöntemlerini bilmelidir.2. Yüksek gerilim geçiş elemanlarının kontrolünü ve bakımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yüksek gerilim geçiş elemanları parçalarını sıralamalıdır• Yüksek gerilim geçiş elemanlarının görevlerini açıklamalıdır.• Yüksek gerilim geçiş elemanları gösterge değerlerini bilmelidir.3. Akım ve gerilim trafolarının kontrollerini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Akım ve gerilim trafolarının görevlerini bilmelidir.• Akım ve gerilim trafo uçlarını tespit edebilmelidir• Akım ve gerilim trafosu üzerindeki etiket değerlerini açıklamalıdır.4. Üçüncü ray pabucunun kontrolünü ve bakımını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Üçüncü rayın görevini ve elemanlarını bilmelidir.• Üçüncü rayın topraklama ve yalıtımını yapmalıdır.• Üçüncü rayın pabucunun kontrollerini ve bakımını yapmalıdır.
<p>Raylı Sistem Araçlarının Aydınlatma Sistemleri</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Araçlara Ait Proje ve Şemaları Okumak2. Elektrik ve Aydınlatma Sistemi	<ol style="list-style-type: none">1. Raylı sistem araçlarına ait proje ve şemaları okur.<ul style="list-style-type: none">• Araçlara ait elektrik şema ve projelerin nasıl okunması gerektiğini, sembollerin ve yanlarında verilen sayı ve harflerin anlamlarını bilmelidir.• Kabloların neden numaralandırılması gerektiğini ve numaraların anlamlarını anlamalıdır.• Elektrik şema ve projelerde gösterilen elemanların araç üzerinde bulmalıdır.2. Raylı sistem araçlarına ait elektrik ve aydınlatma sistemlerinin bakımını ve onarımını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yolcu priz sigortalarını, projelerdeki numaralarına göre araç üzerinde nasıl bulunduğunu bilmelidir.• Tungsten, flüoresan ve LED'li armatürlerin yapısını ve araç içerisinde montajının nasıl olduğunu bilmelidir.• Reflektörlerin aydınlatmaya etkisini bilmelidir.• Gün ışığının aracın aydınlatılmasına etkisini ve sınırlayan faktörleri bilmelidir.• Araç içinde dengeli, ayarlanabilir aydınlatma için lambaların araç içine nasıl dağıtılacağını ve gruplara halinde nasıl yakılacağını ve devre şemalarını anlamalıdır.• Yemekli vagon mutfağında bulunan elektrikle çalışan cihazları bilmelidir.• Elektrikli cihazların çalışma şekilleri, güçleri, elektriksel bağlantılarını yapabilmelidir.• Yolcu priz sigortalarını, projelerdeki numaralarına göre araç üzerinde nasıl bulunduğunu bilmelidir.

Raylı Sistem Araçlarının Haberleşme Sistemleri	<ol style="list-style-type: none">Anons, Müzik Yayın ve Video SistemleriHaberleşme sistemleri	<ol style="list-style-type: none">Araç içi yolcu anons, müzik yayın ve video sistemlerinin kontrolünü, bakımını ve onarımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">Anons hoparlörlerinin en etkili seslendirme için araç içine nasıl yerleştirileceğini bilmelidir.Amplifikatör, preamplifikatör ve ton kontrol devrelerinin özelliklerini anlamalıdır.Seslendirme amplifikatörünün katlarını ve her bir katın görevlerini bilmelidir.Yolcu müzik dinleme ünitelerinin çalışma, kanal seçme ve bağlantılarının nasıl olduğunu yapmalıdır.Araç içi video monitörünün, yolcu müzik dinleme ünitelerinin, müzik yayın ve video oynatıcısı ünitesine nasıl bağlanacaklarını bilmelidir.Araçlardaki yolcu ikaz lamba ve bilgi ekranlarını bilmelidir.Araçlarda donanım haberleşmesi ve iç haberleşme ünitelerinin kontrol, bakım ve onarımlarını yapar Araçlarda donanım haberleşmesi ve iç haberleşme ünitelerinin kontrolünü, bakımını ve onarımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">Raylı sistem işletme sahalarında ve seyir sırasında telsizin nasıl ve nasıl bir konuşma protokolü ile kullanıldığını bilmelidir.Yolcu vagonları arasında haberleşmeyi sağlayan kuplaj bağlantısını bilmelidir.Tam otomatik koşum takımlarının kısımlarını ve elektriksel kuplaj ünitesinin yapısını bilmelidir.Araçlarda bulunan Wİ-Fİ üzerinden internete bağlayan ünitelerin bağlantılarını ve nasıl çalıştıklarını bilmelidir.
Raylı Sistem Araçlarının Görüntü Sistemleri	<ol style="list-style-type: none">Güvenlik ve Kamera SistemleriYolcu İkaz Lamba ve Bilgi Ekranları	<ol style="list-style-type: none">Araçlardaki güvenlik, CCTV ve kayıt cihazlarının kontrolünü, bakımını yapar.<ul style="list-style-type: none">Güvenlik kamera sistemlerinin nasıl çalıştığını anlamalıdır.Güvenlik kameralarının kayıt cihazlarına nasıl bağlandığını ve çalıştırıldığını bilmelidir.Güvenlik kamera görüntülerinin nasıl güvenlik merkezlerine aktarıldığını yapabilmelidir.Araçlardaki yolcu ikaz lamba ve bilgi ekranlarının kontrolünü, bakımını ve onarımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">Araçlardaki WC meşgul, yemekli vagon yön ve sigara içilmez ikaz lambalarının gerilimleri, güçleri ve lamba türlerini açıklar.Araçlardaki WC meşgul, yemekli vagon yön ve sigara içilmez ikaz lambalarının aracın neresinden hangi anahtar ve switchlerle yapıldığını elektriksel bağlantı şekillerini çizerek açıklar.Set ve hafif raylı sistem araçlarındaki bir sonraki durak bilgisi veren ekranların ve kontrol ünitelerinin nasıl bağlandığını ve çalıştığını açıklar.

<p>Raylı Sistem Araçlarında Konvertörler</p>	<ol style="list-style-type: none">1. PWM ile Devri Kontrol Edilen DC Motor Sürücülerinin Bakım ve Onarımları2. Soft Start ile Sürülen AC Motorlar ve Sürücüleri3. Tek Gerilimli EBU Konvertör4. Çok Gerilimli EBU Konvertör5. Aküler ve Şarj Üniteleri	<ol style="list-style-type: none">1. Araçlardaki PWM ile devri kontrol edilen DC motor sürücülerinin bakımını ve onarımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">• PWM mantığını blok şema çizerek açıklar.• DC besleme kaynağından güç alan PWM motor kontrol devre uygulamasını çizerek çalışmasını açıklar.• AC besleme kaynağından güç alan PWM motor kontrol devre uygulamasını çizerek çalışmasını açıklar.2. Araçtaki soft start ile sürülen AC motorları kontrol eden sürücülerin kontrolünü, bakımını ve onarımlarını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Üç fazlı asenkron motorun PWM ile sürülmesini blok devre şeması çizerek açıklar.• Soft start'ın gerekliliğini hesaplamalar üzerinden açıklar.• DC besleme kaynağından güç alan PWM üç fazlı asenkron motor kontrol devre uygulamasını çizerek çalışmasını açıklar.• AC besleme kaynağından güç alan PWM üç fazlı asenkron motor kontrol devre uygulamasını çizerek çalışmasını açıklar.3. Tek gerilimli EBU konvertörün kontrolünü, bakımını ve onarımını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Tek gerilimli EBU konvertörü oluşturan katların blok şemalarını çizerek görevlerini açıklar.• EBU yüksek voltaj trafo çıkış gerilimlerini ve kullanıldığı yerleri sıralar.• Kapaklarda bulunan sürücüyü oluşturan katlara ait kartların blok şemalarını çizerek çalışmalarını açıklar.• Sniper kondansatörlerin ve tranzillerin görevlerini ve önemini açıklar.• Sürücü ünitesindeki elektriksel yalıtımın önemini, kullanılan malzemenin özelliklerini açıklar.• Sürücülerin neden yedekli çalıştıklarını açıklar.• Sürücülerin kontrol eden kartın (KSC) görevini ve çalışmasını açıklar.4. Çok gerilimli EBU konvertörün kontrolünü, bakımını ve onarımını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Çok gerilimli EBU konvertörü oluşturan katları çizerek görevlerini açıklar.• YVK'yı oluşturan katlara ait kartların şemalarını çizerek çalışmalarını açıklar.• Aşırı gerilim katının (AGK) görevini ve önemini açıklar.• Yüksek voltaj trafosunun çıkış gerilimlerini ve kullandıkları yerleri sayar.• Operatör panelinden çok gerilimli EBU konvertöre ait gerilim ve akım değerlerinin nasıl okunacağını açıklar.5. Akülerin ve şarj ünitelerinin kontrolünü, bakımını
---	---	--

		<p>ve onarımlarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akü start ve SMPS kartlarının EBU içerisindeki yeri, görevleri, bağlantı ve çalışmalarını açıklar. • Akülerin sağlamlık kontrollerinin nasıl yapıldığını açıklar.
UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER		
Raylı Sistem Araçlarındaki Elektrik Motorları	<ul style="list-style-type: none"> • Raylı sistem araçlarındaki DC elektrik motorlarının kontrollerini yapmak • Raylı sistem araçlarındaki DC elektrik motorlarının bakımlarını yapmak • DC elektrik motorlarının bağlantılarını yapmak • DC elektrik motorlarının devir sayısını kataloğuna uygun olarak ayarlamak • DC motoru start-stop çalıştırmak • İki adet DC motorun zamana ve sınır anahtarlarına bağlı olarak sıra ile ileri-geri çalıştırılarak mekanik sistemi tahrik etmesi uygulamasını yapmak • İki adet DC motorun zamana ve sınır anahtarlarına bağlı olarak sıra ile ileri-geri çalıştırılarak mekanik sistemi tahrik etmesi uygulamasını devre şemasını çizerek çalışmasını yapmak • DC motorun tahrik ettiği mekanik sistemi sınır anahtarları arasında ileri geri çalıştırmak • Sürücü devrelerinin bakım ve onarımlarını yapmak • Raylı sistem araçlarındaki AC elektrik motorlarının kontrollerini yapmak • Raylı sistem araçlarındaki AC elektrik motorlarının bakımlarını yapmak • AC motorlarının bağlantılarını yapmak • Rölenin sembolünü çizdirip enerjili kontak testlerini yapmak • Kontaktör numaralandırma, klemens sembol çizimleri ve enerjili kontak testleri yapmak • Üç fazlı asenkron motorların kesik çalışma devresini yapmak • Üç fazlı asenkron motorların sürekli çalışma devresini yapmak • Üç fazlı asenkron motorların devir yönünün değiştirme devresini yapmak • Üç fazlı asenkron motorların kilitlemesiz devir yönünün değiştirme devresini yapmak • Üç fazlı asenkron motorların kilitlemeli devir yönünün değiştirme devresini yapmak • Üç fazlı asenkron motora yıldız üçgen yol verme devresini yapmak • Üç fazlı asenkron motorun zaman ayarlı çalıştırılması devresini yapmak • Yıldız üçgen şalterle asenkron motorun çalıştırılması devresini yapmak • Yıldız üçgen rölesi ile asenkron motorun çalıştırılması devresini yapmak • Devir sayısı hesaplamaları yapmak • Sürücü devrelerinin kontrollerini yapmak • Sürücü devrelerinin bakımlarını yapmak • Cer motorlarının kontrollerini yapmak • Cer motorlarının bakımlarını yapmak • Cer motorunun elektriksel bağlantılarını sökmek ve takmak 	
Raylı Sistem Araçlarına Elektrik Enerjisinin Aktarılması	<ul style="list-style-type: none"> • Yüksek gerilim atlama uzaklığına dikkat ederek pantografin araç üstü kontrollerini yapmak • Pantograf araç üzerinden sökmek • Pantograf üzerinde gerekli kontrolleri yapmak • Aşınan arşe kömürlerini değiştirmek • Kataloğuna uygun olarak pantograf ayarlarını yapmak • Pantograf araç üzerine montajını yapmak 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Yüksek gerilim geçiş elemanlarının kontrollerini yapmak • Yüksek gerilim geçiş elemanlarının montaj ve de montajını yapmak • Akım ve gerilim trafolarının kontrollerini yapmak • Akım ve gerilim trafolarının bağlantılarını yapmak • Kataloğuna uygun olarak üçüncü ray pabuçlarını değiştirmek • Üçüncü rayın topraklamasını dikkat ederek yapmak • Yalıtım elemanlarının montajını kataloğuna uygun olarak yapmak
Raylı Sistem Araçlarının Aydınlatma Sistemleri	<ul style="list-style-type: none"> • Araçlara ait elektrik şema ve projeleri okumak • Araçlardaki 220 V yolcu prizlerinin montaj, bakım ve onarımlarını yapmak • Atmış olan yolcu priz sigortalarını tespit edip yenileri ile değiştirmek • Araçlardaki WI-FI yayını yapan ünitelerin montaj, bakım ve onarımlarını yapmak • Yemekli vagon mutfağında bulunan elektrikle çalışan fırın, ocak, buzdolabı, derin dondurucu ve çay ocağının montaj, bakım ve onarımlarını yapmak • Yemekli vagonda bulunan tüm 220 V prizlerinin montaj, bakım ve onarımlarını yapmak • Yataklı vagon kompartımanlarında bulunan kompartıman iklimlendirme kontrol ünitelerinin montaj, bakım ve onarımlarını yapmak • Tungsten aydınlatma armatürlerinin kontrol, bakım, onarım ve gereken parça değişimlerini yapmak. • Tungsten lambaların kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Flüoresan aydınlatma armatürlerinin kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Flüoresan lambaların kontrol, bakım ve onarımını yapmak • LED'li aydınlatma armatürlerinin montajını yapmak • LED'li aydınlatma armatürlerinin kontrol, bakım, onarımını yapmak • Araç içerisinde anahtar gurupları ile farklı sayılarda lambayı bağlayıp yakarak araç içindeki aydınlatma şiddeti ayarı yapmak • Gece ve okuma lambalarının kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Araç ve katar aydınlatma anahtarları vasıtası ile aydınlatmanın kontrollerini yapar, çalışmayan armatürleri onarımını yapmak
Raylı Sistem Araçlarının Haberleşme Sistemleri	<ul style="list-style-type: none"> • Araç içi anons hoparlör kabinlerinin bağlantılarını ve testlerini yapmak • Araç anons amplifikatörünün montaj ve testlerini yapmak • Araç ve katar anons sistemini kontrol ve test etmek • Yolcu müzik dinleme ünitelerinin montaj ve testlerini yapmak • Yolcu müzik dinleme ünitelerinin kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Araç içi video monitörlerinin montaj ve testlerini yapmak • Araç içi video monitörlerinin kontrollerini kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Araç içi müzik ve video oynatıcısının montaj ve testlerini yapmak • Araç içi müzik ve video oynatıcısının kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Raylı sistem araçları arasında telsiz iletişimini gerçekleştirmek • Yolcu vagonları arasındaki haberleşme kablo kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Tam otomatik koşum takımlarındaki elektriksel kuplaj elemanlarının kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Setlerin kumanda kabinleri arasındaki kontrol ve haberleşmeyi sağlayan ünitelerin kontrol, bakım ve onarımlarını yapmak • Yataklı vagondaki görevli çağırma ve bildirim tesisatının kontrol, bakım ve onarımını yapmak
Raylı Sistem Araçlarının Görüntü	<ul style="list-style-type: none"> • Araçlardaki güvenlik kameralarının montajlarını yapmak • Araçlardaki güvenlik kamerası kayıt cihazlarının montajlarını yapmak • Araçlardaki güvenlik kamera ve kayıt cihazlarının kontrol, bakım ve onarımını

Sistemleri	<p>yapmak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Araçlardaki kayıt cihazları ile güvenlik merkezleri arasında haberleşmeyi sağlayan ünitelerin kontrol ve bakımlarını yapmak • Araçlardaki WC meşgul, yemekli vagon yön ve sigara içilmez ikaz lambalarının montajlarını yapmak • Araçlardaki WC meşgul, yemekli vagon yön ve sigara içilmez ikaz lambalarının kontrol, bakım ve onarımını yapmak • İkaz lambalarını kontrol eden anahtar ve switchlerin montaj, kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Yolcu bilgilendirme ekranlarını ve kontrol eden ünitelerin montaj, bakım, onarımlarını ve gerekli parça değişimlerini yapmak
Raylı Sistem Araçlarında Konvertörler	<ul style="list-style-type: none"> • PWM ile DC motorun devrini değiştiren elektronik devreyi yapmak • Devre üzerindeki elemanlar ve motor bağlantı uçlarında osilaskop ve voltmetre ile ölçümler yapmak • Araçta PWM ile sürülen DC motorları kontrol eden sürücüleri kontrol, bakım ve onarımlarını yapmak • PWM ile üç fazlı asenkron motorun devrini kontrol eden sürücü devresine test etmek • Sürücü devresi üzerindeki elemanlar ve motor bağlantı uçlarında osilaskop, ampermetre ve voltmetre ile ölçümler yapmak • Araçta soft start ile sürülen AC motorları kontrol eden sürücüleri kontrol, bakım ve onarımlarını yapmak • EBU yüksek voltaj trafo çıkışlarını tespit etmek ve giriş-çıkış gerilimlerini ölçmek • Üç fazlı fan motorunu kontrol eden EBU sürücü ünitesine bağlar, çalıştırır. • Sürücü devresi üzerindeki elemanlar ve motor bağlantı uçlarında osilaskop, ampermetre ve voltmetre ile ölçümler yapmak • Sürücü ünitesi üzerinde bulunan farklı devre katlarına ait kartları kontrol, bakım ve onarımını yapmak • Çok gerilimli EBU konvertörün YVK (yüksek voltaj katı) ünitesine besleme gerilimi için bağlantılarını yapmak • YVK'ya DC 750v, 1000v, 1500v, 3000v, AC 1000v, 1500v gerilimler vererek HSR ve DC bara gerilimi ve akımını dâhili ölçü aletleri ile ölçmek • Aşırı Gerilim Katı (AGK) üzerindeki gerilimleri dâhili ölçü aletleri ile ölçmek • EBU yüksek voltaj trafosunun çıkışlarını ölçmek • EBU içerisindeki akü start ve SMPS kartlarının bağlantılarını yapmak • Akülerin birbirlerine ve konvertördeki akü kontrol kartlarına bağlantılarını kontrol etmek • Akü kontrol kartlarını ve akü guruplarını yükte, şarjda ve boşta ölçmek • Akülerin hücrelerinin sağlamlıklarını kontrol eder, hücreleri hasar görmüş ve şarj tutmayan aküleri sağlam akülerle değiştirmek.

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye; raylı sistemler teknolojisi alanı standart donanımları ve yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç, donanım ve koşullar sağlanmalıdır.
- Uygulama faaliyetleri gerektiğinde sanayi ile iş birliği çerçevesinde raylı sistem araçlarının bakım ve onarım işlemlerinin yapıldığı resmi ve özel kuruluşların araç tamir atölye ve laboratuvarlarında yapılmalıdır.
- Atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, dersin öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır

- Alet ve ekipmanları kullanma öğretmen veya atölye teknisyeni gözetiminde yapılmalıdır.
- İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınarak standartlara göre atölye ve laboratuvarlarda öğretmen gözetiminde yukarıdaki kazanımlara yönelik bilgi ve beceri kazandırılmalıdır.
- Bu dersin işlenişi sırasında; kişisel temizlik, sorumluluklarını bilme, çevre temizliği, azimli olma, çevre bilinci ve duyarlılık, israf etmeme, uygun olanı seçme, zamana riayet, sorumluluk alma, devlet malını koruma, iş disiplini, birlikte iş yapabilme, trafikte saygı, sözü yerinde kullanma, haber verme, büyüklere saygı (raylı sistem aracı teslimat işlemleri sırasında üst amirlerine saygılı davranma) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir