

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	SİNYALİZASYON VE HABERLEŞME ATÖLYESİ			
DERSİN SINIFI	11. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 9 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak raylı sistemlerde haberleşme sistemleri, ağ sistemleri ve sinyalizasyon sistemlerinin bakımını ve onarımını yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	1. Haberleşme devrelerini kurar. 2. Haberleşme sistemlerini kurar ve bakımını yapar. 3. Bina içi haberleşme tesisatının kurulumunu, bakım ve onarımını yapar. 4. Telefon sistemleri kurar dispeçer telefonunu kullanır. 5. Ağ yapılarını açıklar ve internet kurulumunu yapar. 6. Sinyalizasyon sistemlerinde sinyallerin montajı yapar. 7. Ray devrelerinin montajlarını ve ayarlarını yapar. 8. Demiryolu makaslarına kumanda eder ve makas pozisyonlarını kontrol eder. 9. Sinyalizasyon sistemlerinde interloking devrelerinin bakım ve onarımını yapar. 10. Demiryolu hemzemin geçitlerinin koruma ve kontrollerini yapar. 11. Raylı sistemlerdeki tren koruma ve kontrol sistemlerinin kontrolünü yapar. 12. Raylı sistemlerdeki sinyalizasyon sistemlerinin merkez bilgi işlem sistemlerinin kontrolünü yapar. 13. Sinyalizasyon sistemlerinde enerji kaynaklarının bağlantılarını ve bakımını yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: İş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmış atölye ortamı, demiryolu veya kent içi raylı sistem sahaları. Donanım: Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, kumanda panosu, işletmelerde veya atölyede bulunan sinyalizasyon ve haberleşme araç gereçleri, kullanma kılavuzları, malzeme katalogları, modem, alıcı-verici devreleri, ağ donanımları.			
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 (%)
	Haberleşme Teknikleri	3	45	13,8
	Haberleşme Yöntemleri	4	36	11.1
	Bina İçi Haberleşme Tesisatı	5	36	11.1

	Demiryolu Haberleşme Sistemleri	3	27	8,3
	Ağ Yapıları	4	18	5,5
	Sinyalizasyon Sistemlerinin Gelişimi	2	18	5,5
	Tren Algılama Sistemleri	4	27	8,3
	Makas Kontrol Sistemleri	4	27	8,3
	İnterlocking ve Blok Sistemleri	5	18	5,5
	Tren Koruma ve Kontrol Sistemleri	6	18	5,5
	Hemzemin Geçit Koruma Sistemleri	5	18	5,5
	Sinyalizasyon Sistemlerindeki Enerji Kaynakları	6	18	5,5
	Sinyalizasyon Merkez Tesisleri	6	18	5,5
	TOPLAM	57	324	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Haberleşme Teknikleri	- Haberleşmenin Temelleri - Analog Haberleşme - Sayısal Haberleşme	Haberleşmenin temel özelliklerini açıklar. - Haberleşme sisteminin temel kavramlarını açıklar. - Sinyallerin özelliklerini ve çeşitlerini açıklar. - İletim ortamından kaynaklanan problemler (gürültüler) özellikleriyle ve hesaplamalarıyla açıklar. - Sinyallerde dürtü ve frekans tepkilerini örneklerle açıklar. - Sinyallerde bant genişliğini örneklerle açıklar. İstenilen modülasyon türüne uygun analog haberleşme devrelerini kurar. - Analog haberleşmenin temelleri ve haberleşmede kullanılan elemanları özellikleriyle açıklar. - Analog modülasyon çeşitlerini özellikleri ile açıklar. - Analog modülasyon devrelerini açıklar. - Analog demodülasyon çeşitlerini özellikleri ile açıklar. - Analog demodülasyon devrelerini açıklar. - Analog haberleşme hesaplamalarını örneklerle açıklar. İstenilen modülasyon türüne uygun sayısal haberleşme devrelerini kurar. - Sayısal haberleşmenin temelleri ve haberleşmede kullanılan elemanları özellikleriyle açıklar. - Sayısal modülasyon çeşitlerini özellikleri ile açıklar. - Sayısal modülasyon devrelerini açıklar. - Sayısal demodülasyon çeşitlerini özellikleri ile açıklar. - Sayısal demodülasyon devrelerini açıklar. - Sayısal haberleşme hesaplamalarını örneklerle açıklar.
Haberleşme Yöntemleri	- Elektrik Hatlarından Haberleşme Sistemleri - Haberleşme Kablo Bağlantısı - Fiberoptik Haberleşme Sistemleri - Kablosuz Haberleşme Sistemleri	Elektrik hatlarından haberleşme sistemlerinin özelliklerini, çeşitlerini açıklar ve devresini yapar. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminin özellikleri ve çalışması açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminin çeşitleri açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminin kullanım alanları açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminde kullanılan standartlar ve kuruluşlar açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminin bileşenleri açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminde kullanılan teknikler açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sisteminin avantaj ve dezavantajları açıklanır. - Elektrik ağı üzerinden internet işlemi açıklanır. - Elektrik hatlarından haberleşme sistemindeki problemler ve çözümler açıklanır. - Kuranportör sistemi ve özellikleri açıklanır.

		• Kuranportör sisteminde kullanılan elemanların özellikleri açıklanır. • Elektrik hatlarından haberleşme sisteminin AC ve DC'deki etkileri açıklanır. • Elektrik hatlarından haberleşme sistemi uygulama devresi açıklanır. 2. Haberleşme kablo bağlantılarını yapar. • CAT5, CAT6, CAT7 kabloların özellikleri ve bağlantıları açıklanır. • RJ45 kablo özelliği ve bağlantısı açıklanır. • Koaksiyel kablonun (BNC) özelliği ve bağlantısı açıklanır. • Reglet (krone) bağlantısı açıklanır. • Krone bıçağı ile krone bağlantısı yapılır. • Kablo test cihazı ile kablo testi yapılır. 3. Fiberoptik haberleşme sistemlerinin özelliklerini, çeşitlerini açıklar ve devresini yapar. • Fiberoptik haberleşme sisteminin temel elemanları açıklanır. • Fiberoptik haberleşme sisteminin yapısı ve çalışması açıklanır. • Fiberoptik bağlantı şekilleri açıklanır. • Fiberoptik bağlantı testi açıklanır. • Fiberoptik sonlandırma işlemi açıklanır. • Fiberoptik örnek devresi açıklanır. 4. Kablosuz haberleşme sistemlerinin özelliklerini, çeşitlerini açıklar ve devresini yapar. • Kablosuz haberleşme sistemlerinin özellikleri açıklanır. • Kablosuz haberleşme protokolleri ve standartları açıklanır. • Kablosuz haberleşme çeşitleri (Wi-fi, Bluetooth, Zigbee, GSM/GPRS, Radyo RF) açıklanır. • Kablosuz haberleşmenin avantaj ve dezavantajları açıklanır. • Kablosuz ağ yöntemleri açıklanır. • Kablosuz haberleşme devreleri ve bağlantıları açıklanır.
Bina İçi Haberleşme Tesisatı	1. Bina İçi Haberleşme Tesisat Elemanları 2. Bina İçi Sistem Odası Kurulumu 3. Bina İçi Haberleşme Tesisat Projeleri 4. Bina İçi Haberleşme Tesisatı Montajı 5. Bina İçi Haberleşme	1. Bina içi haberleşme tesisatında kullanılan elemanları açıklar. • Bina içi haberleşme sisteminin özellikleri açıklanır. • Bina içi haberleşme sisteminde kullanılan elemanlar açıklanır. 2. Bina içi sistem odasını kurar. • Bina içi sistem odası tasarlanır. • Bina içi sistem odası kurulur. 3. Bina içi haberleşme tesisatının projelerini çizer. • Bina içi haberleşme tesisatında kullanılan semboller ve işaretler açıklanır.

	Tesisatı Bakım Onarımı	- Bina içi haberleşme tesisatının projesinin çizim aşamaları açıklanır. - Bina içi haberleşme tesisatının projeleri açıklanır. 4. Bina içi haberleşme tesisatının montajını yapar. - Bina içi haberleşme tesisatının özellikleri ve kullanılacak malzemeler açıklanır. - Bina içi haberleşme tesisatında kullanılacak kablo, kablo kanalı ve PVC boruları açıklanır. - Bina içi haberleşme tesisatında kullanılacak terminal kutusu, terminal bloğu, telefon prizi, telefon fişi ve soketleri açıklanır. - Telefon santrallerinin özellikleri açıklanır. - Bina içi tesisatının bağlantılarını yapma teknikleri açıklanır. - Bina içi tesisatının montaj yöntemleri açıklanır. - Bina içi tesisatında kullanılan santralin programlama işlemleri açıklanır. 5. Bina içi haberleşme tesisatının arızalarını bulur, bakımını ve onarımını yapar. - Bina içi tesisatında olabilecek arızalar açıklanır. - Bina içi tesisatında arızaların giderilme yöntemleri açıklanır. - Bina içi tesisatının bakım onarımları açıklanır.
Demiryolu Haberleşme Sistemleri	Demiryolu Dispeçer Telefon Sistemi Demiryolu Telsis Haberleşme Sistemleri Demiryolu GSM-R Sistemi	Dispeçer telefon sistemleri kullanır ve bakımını yapar. - Dispeçer telefon sistemini açıklanır. - Dispeçer kumanda konsolunu açıklanır. - Ses kayıt cihazını açıklanır. - İstasyon telefonu ve alıcı ünitesini açıklanır. - Ses duyuru servisi açıklanır. - Sesli anons servisi sistemini açıklanır. Demiryolu haberleşme sistemlerinde kullanılan telsizleri kullanır ve bakımlarını yapar. - Telsizin yapısı ve çalışması açıklanır. - Telsizdeki ayarları açıklanır. - TETRA ve APCO 25 Telsiz sistemi açıklanır. - Telsiz cihazlarının arızalarını, bakım ve onarımları açıklanır. GSM-R sistemin bakımını yapar. - GSM-R sisteminin tanımını ve yapısını açıklar. - GSM-R sisteminin özelliklerini açıklar. - GSM-R sistem mimarisi ve GSM-R ürün ailesi açıklanır. - GSM-R sisteminin demiryollarına özgü özelliklerini açıklar.
Ağ Yapıları	Ağ Topolojileri IP Üzerinden Ses İletişimi (VoIP)	Ağ topolojilerini açıklar. - Haberleşme modeli açıklanır. - Haberleşme protokolleri açıklanır. - Haberleşme standartları açıklanır.

	3. Ağlar Arası Haberleşme (İnternet) 4. Ağ Kurulum Simülasyon Yazılımı ile Ağ Kurma	- Haberleşme standardizasyon kuruluşları açıklanır. - Ağ gerekliliği açıklanır. - OSI referans modeli açıklanır. - LAN, WAN, MAN ağlar açıklanır. 2. IP üzerinden ses iletişim (VoIP) tekniklerini açıklar. - VoIP ve sisteminin genel yapısı açıklanır. - Bant genişliği ve kodeklerin özellikleri açıklanır. - Kontrol işaretleşme protokolleri (H323, SIP) açıklanır. - Medya taşıma protokolleri (RTP, RTCP) açıklanır. - VoIP'de güvenliği açıklanır. 3. Ağlar arası haberleşme (internet) sistemini özelliklerini açıklar. - Bağlantısız haberleşmenin özelliği açıklanır. - IP protokolü (IPv6) açıklanır. - Yönlendirme protokolleri açıklanır. - Bağlantıya dayalı taşıma protokol mekanizmaları açıklanır. - TCP ve UDP sistemleri açıklanır. - HTTP'nin özelliği açıklanır. 4. Ağ kurulum simülasyon yazılımı ile ağlar kurar ve testini yapar. - Simülasyon programı kurulumu yapılır ve ayarlar incelenir. - Simülasyon program ile ağ kurulum ve testi yapılır.
Sinyalizasyon Sistemlerinin Gelişimi	1. Sinyalizasyon Sistemlerinin Tarihçesi 2. Elektrikli Sinyal Sistemleri	1. Sinyalizasyon sistemlerinin tarihsel gelişimini açıklar. - Demiryolu sinyalizasyon sistemlerinin tarihsel gelişimi açıklanır. - Mekanik sinyal sistemleri ve ekipmanları açıklanır. 2. Sinyalizasyon sisteminde kullanılan elektrikli sinyal sistemlerinin montaj ve bakımlarını yapar. - Sinyalizasyon sistemi açıklanır. - Sinyal bildirileri açıklanır. - Konvansiyonel hatlardaki sinyal tipleri açıklanır. - YHT hattı sinyal tipleri açıklanır. - Kent içi raylı sistemlerinde kullanılan sinyaller açıklanır. - İstasyon içlerinde sinyal bildirileri ve trenlerin ilerlemesi açıklanır. - Sinyal parçaları açıklanır. - Sinyallerin hat boyuna yerleşim uzaklıkları açıklanır. - Kesişme noktalarına sinyal yerleştirme açıklanır. - Sinyallerin bakımlarının nasıl yapılacağı sağlanır.
Tren Algılama Sistemleri	1. DC Ray Devreleri 2. AC Ray Devreleri 3. Dingil (Aks) Sayıcılar 4. Ray Devrelerinde Balast Direnci	1. Tren algılama sistemleri ve DC ray devresinin montajını, bakımını ve onarımını yapar. - Tren algılama sistemlerinin tanımı açıklanır. - Ray devreleri açıklanır. - DC ray devrelerinin çalışma devresi açıklanır. - DC ray devresi elemanları ve özellikleri açıklanır.

		• Ray devresi polaritesi açıklanır. • Ray devresinin bağlanma metotları açıklanır. • DC ray devresi uygulaması açıklanır. 2. AC Ray devrelerinin montajını, bakımını ve onarımını yapar. • AC ray devrelerinin çalışma prensibi açıklanır. • AC ray devrelerinin elemanları açıklanır. • AC ray devresi uygulaması açıklanır. • Kodlu ray devresi açıklanır. • Eksiz ray devresi açıklanır. 3. Dingil sayıcıların montajını, bakımını ve onarımını yapar. • Dingil sayıcı devrelerin çalışma prensibi açıklanır. • Dingil sayıcı devre elemanları açıklanır. • Dingil sayıcıların bakımının yapılması sağlanır. 4. Ray devresinde toprağa kaçak olup olmadığı kontrol edilerek balast direncini ölçer. • Balast direncinin tanımı açıklanır. • Ray devresi parametreleri açıklanır. • Balast direncinin bulunması açıklanır. • Ray devresi değişkenleri açıklanır. • Balast direncinin hesabını yaparak direncinin ölçülmesi sağlanır.
Makas Kontrol Sistemleri	1. Demiryolu Makasları 2. Makas Isıtıcıları 3. Makas Makineleri 4. Makas Makinelerinin Bakımı	1. Raylı sistemlerde kullanılan makasları ve makas çeşitlerini açıklar. • Basit makasın yapısı ve bölümleri açıklanır. 2. Makas ısıtıcılarının bakımını yapar. • Makas ısıtıcıları açıklanır. • Makas ve makas ısıtıcılarının bakım ve onarımı açıklanır. 3. Makas makinelerinde kumanda ve kontrol devrelerini yapar. • Makaslara kumanda şekilleri açıklanır. • Makas çeşitleri ve özellikleri açıklanır. • Konvansiyonel, YHT ve kent içi hatlardaki makas makineleri üzerinde durulur. 4. Makas makinelerinin bakımını yapar. • Makas makinelerinin bakım ve onarımı açıklanır.
İnterlocking ve Blok Sistemleri	1. Sinyaller Arasındaki İnterlocking 2. Sinyal- Makas Arasındaki İnterlocking 3. Makaslar Arasındaki	1. Sinyaller arasındaki interlocking devresinin bakım ve onarımını yapar. • Sinyalizasyon sistemlerinde interlocking açıklanır. • Mekanik İnterlocking açıklanır. • Sinyaller arasındaki interlocking açıklanır. 2. Sinyal makas arasındaki interlocking sisteminin bakım ve onarımını yapar.

	İnterloking 4. Elektronik İnterloking Sistemi 5. Tren İşletimi ve Blok Sistemleri	• Makaslar arasında kilitleme açıklanır. • Kontrol panelini açıklanır. • İnterloking tablosu açıklanır. • Röleli interloking açıklanır. 3. Makaslar arasındaki interloking sisteminin bakım ve onarımını yapar. • Makaslar arasındaki interloking açıklanır. • Sinyal makas ray devresinde anlaşılan tablosu oluşturma açıklanır. 4. Elektronik interloking sisteminin bakımını yapar. • Elektronik interloking sisteminin bölümleri açıklanır. • Elektronik interloking sisteminin blok diyagramı açıklanır. • Güzergâh kilitleme açıklanır. 5. Tren işletimi ve blok sistemi elemanlarının bakım ve onarımını yapar. • Sabit blok sistemi açıklanır. • Hareketli blok sistemi açıklanır. • Radyo blok sistemi açıklanır. • GSM-R sistemi açıklar.
Tren Koruma ve Kontrol Sistemleri	1. Otomatik Tren Durdurma Sistemi (ATS) 2. Otomatik Tren Koruma Sistemi (ATP) 3. Otomatik Tren İşletmesi Sistemi (ATO) 4. Otomatik Tren Kontrol Sistemi (ATC) 5. Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) 6. İletişim Tabanlı Tren Kontrol Sistemi (CBTC)	1. Otomatik tren durdurma sisteminin (ATS) kontrolünü yapar. • ATS sisteminin yapısı ve çalışması açıklanır. • ATS sisteminin üniteleri açıklanır. 2. Otomatik tren koruma sisteminin (ATP) kontrolünü yapar. • ATP sisteminin yapısı ve çalışması açıklanır. • ATP sisteminin üniteleri açıklanır. 3. Otomatik tren işletmesi sisteminin (ATO) kontrolünü yapar. • ATO sisteminin yapısı ve çalışması açıklanır. • ATO sisteminin üniteleri açıklanır. 4. Otomatik tren kontrol sisteminin (ATC) kontrolünü yapar. • ATC sistemi yapısı ve çalışması açıklanır. • ATC sisteminin üniteleri açıklanır. 5. Avrupa Tren Kontrol sisteminin (ETCS) kontrolünü yapar. • ETCS sistemi yapısı ve çalışması açıklanır. • ETCS sisteminin sağladığı avantajlar açıklanır. • ETCS Seviyeleri açıklanır. 6. İletişim tabanlı tren kontrol (CBTC) sisteminin kontrolünü yapar. • CBTC sistemi yapısı ve çalışması açıklanır. • CBTC sisteminin özellikleri açıklanır.

		• CBTC tren donanımları açıklanır.
Hemzemin Geçit Koruma Sistemleri	1. Hemzemin Geçitler 2. Otomatik Bariyerli Hemzemin Geçitler 3. Flaşörlü Hemzemin Geçitler 4. Dedektörlü Hemzemin Geçitler	1. Hemzemin geçitlerin tanımını ve çeşitlerini açıklar. • Korumalı hemzemin geçit sistemi açıklanır. • Korumasız hemzemin geçit sistemi açıklanır. • Otomatik hemzemin geçitler açıklanır. • Bekçili hemzemin geçit sistemi çalışma şekilleri açıklanır. 2. Otomatik bariyerli hemzemin geçit sisteminin bakımını yapar. • Otomatik bariyerli hemzemin geçit sistemi çalışma şekilleri açıklanır. • Bariyer elektromekanik aksamı açıklanır. • Bariyer motorları açıklanır. • Hemzemin geçit güç kaynakları açıklanır. • İkaz lambaları açıklanır. • Otomatik bariyer sistemlerindeki çanlar (sesli ikaz) açıklanır. • Kontak gurupları açıklanır. • Otomatik bariyerli hemzemin geçit koruma sistemlerinin bakımları sağlanır. 3. Flaşörlü hemzemin geçit sistemlerinin bakımını yapar. • Flaşörlü hemzemin geçit sistemi çalışma şekilleri açıklanır. • İkaz lambaları açıklanır. • Flaşörlü hemzemin geçit sistemlerindeki çanlar (sesli ikaz) açıklanır. • Kontak gurupları açıklanır. • Flaşörlü hemzemin geçit koruma sistemlerinin bakımları sağlanır. 4. Dedektörlü hemzemin geçit koruma sistemlerinin bakımını yapar. • Dedektörlü hemzemin geçit sistemi çalışma şekilleri açıklanır. • İkaz lambaları açıklanır. • Dedektörlü hemzemin geçit koruma sistemlerindeki çanları (sesli ikaz) açıklanır. • Kontak gurupları açıklanır. • Hemzemin geçitlerde makinist uyarı sistemi açıklanır. • Dedektörlü hemzemin geçit koruma sistemlerinin bakımları sağlanır.
Sinyalizasyon Sistemlerindeki Enerji Kaynakları	1. Kesintisiz Güç Kaynakları 2. Redresörler 3. İnvertörler 4. Konvertörler 5. Akü Grupları 6. Jeneratörler	1. Sinyalizasyon sistemlerindeki kesintisiz güç kaynaklarının bakımını yapar. • Kesintisiz güç kaynaklarının yapısı ve çalışması açıklanır. • Kesintisiz güç kaynaklarının bakımı sağlanır. 2. Sinyalizasyon sistemlerindeki redresörlerin bakımını yapar.

		• Redresörlerin yapısı ve çalışması açıklanır. • Redresörlerin bakımı sağlanır. 3. Sinyalizasyon sistemlerindeki invertörlerin bakımını yapar. • İnvertörlerin yapısı ve çalışması açıklanır. • İnvertörlerin bakımı sağlanır. 4. Sinyalizasyon sistemlerindeki konvertörlerin bakımını yapar. • Konvertörlerin yapısı ve çalışması açıklanır. • Konvertörlerin bakımı sağlanır. 5. Sinyalizasyon sistemlerindeki akü gruplarının bakımını yapar. • Akümülatörlerin yapısı ve çalışması açıklanır. • Akümülatörlerin bakımı sağlanır. 6. Sinyalizasyon sistemlerindeki jeneratörlerin bakımını yapar. • Jeneratörlerin yapısı ve çalışması açıklanır. • Jeneratörlerin bakımı sağlanır.
Sinyalizasyon Merkez Tesisleri	1. Kumanda Merkezi 2. Tren Tanıtım Ünitesi 3. Trengraf 4. Protokol Kayıt Sistemleri 5. Bilgi İletim Ünitesi 6. Merkez Bilgi İşlem Sistemleri	1. Raylı sistemlerdeki sinyalizasyon kontrol paneli ünitelerinin kontrolünü yapar. • Kumanda merkezi kontrol paneli (CCP) yapısı ve üniteleri açıklanır. • Kontrol panelinin çalışma prensibi açıklanır. • Kumanda merkezi süpervizörün görev ve sorumlulukları açıklanır. • Kumanda merkezi iletişim operatörünün görev ve sorumlulukları açıklanır. • Kumanda merkezi trafik operatörünün görev ve sorumlulukları açıklanır. • Kumanda merkezi scada operatörünün görev ve sorumlulukları açıklanır. 2. Tren tanıtım ünitelerinin kontrolünü yapar. • Tren tanıtma numarası işletim ünitesi (TINP) yapısı açıklanır. • Tren tanıtma numarası işletim ünitesi (TINP) çalışması açıklanır. 3. Trengraf ünitesinden aldığı çıktı ile bir trenin hareket saatlerinin kontrolünü yapar. • Trengraf ünitesinin yapısı açıklanır. • Trengraf ünitesinin çalışması açıklanır. 4. Protokol kayıt sistemlerinin çalışmasını açıklar ve kontrolünü yapar. • Protokol kayıt ünitesinin yapısı açıklanır. • Protokol kayıt ünitesinin çalışması açıklanır. 5. Bilgi iletim ünitesinin çalışmasını açıklar ve

		kontrolünü yapar. - Bilgi iletim ünitesinin (DTS) yapısı açıklanır. - Bilgi iletim ünitesi DTS-Amplifikatör tipi açıklanır. - Bilgi iletim Uydusu DTS-Repertitör tipi açıklanır. 6. Merkez bilgi işlem sistemlerinin çalışmasını açıklar ve kontrolünü yapar. - Merkez bilgi işlem sistemlerinin yapısı ve çalışması açıklanır. - Merkez bilgi işlem sistemlerinin üniteleri açıklanır. - Merkezi bilgi iletim ünitesinin (CDTU) hata panelinden arıza tespiti açıklanır. - Merkezi bilgi iletim ünitesinin (CDTU) bakım programlarının yapılması sağlanır.
--	--	--

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.

Haberleşme Teknikleri	- Verilen sinyallerin grafiklerini çizmek - Verilen grafiğin sinyalini çıkarmak - Gürültü problemi çözmek - Sinyalin dürtü ve frekans cevabını çıkarmak - Sinyalin bant genişliğini hesaplamak - Genlik modülasyon hesabı yapmak - Genlik modülasyon devresi yapmak - Genlik demodülasyon devresi yapmak - Analog haberleşme problemini hesaplayarak çözmek - FM radyo alıcı devresini yapmak - FM radyo verici devresini yapmak - Darbe kod (PCM) modülasyon hesabı yapmak - Delta modülasyon hesabı yapmak - Darbe pozisyon (PPM) modülasyon hesabı yapmak - Darbe genişlik (PWM) modülasyon hesabı yapmak - Darbe genlik (PAM) modülasyon hesabı yapmak - Darbe kod (PCM) modülasyon hesabı yapmak - Darbe genişlik (PWM) modülasyon devresi yapmak - Darbe genişlik (PWM) demodülasyon devresi yapmak 555 ve 741 ile PWM devresi yapmak - ADC0804 devresini kurmak - DAC0800 devresini kurmak - R-2R merdiven DAC'sini kurmak - Sayısal haberleşme problemini hesaplayarak çözmek - RS232-RS485 Seri haberleşme çevirici devresini yapmak - Görsel programlama dili ile PC haberleşme programını yazmak - RS485 Seri haberleşme ağ kurulumunu yapmak
Haberleşme Yöntemleri	- PLC alıcı-verici devrelerini yapmak - CAT5/6/7 kablo bağlantısını yapmak - RJ45 kablo bağlantısını yapmak - Koaksiyel kablo (BNC) bağlantısını yapmak

	• Reglet (krone) bağlantısını yapmak • Krone bıçağı ile krone bağlantısını yapmak • Kablo test cihazı ile kablo testini yapmak • Fiberoptik ile haberleşme devresi yapmak • Fiberoptik sonlandırma yapmak • Fiberoptik ekleri yapmak • Fiberoptik bağlantı testi yapmak • Kablosuz haberleşme devresi yapmak
Bina İçi Haberleşme Tesisatı	• Bina içi haberleşme tesisatı sembollerini çizmek • Bina içi sistem odasını kurmak • Bina içi haberleşme tesisatını çizmek • Bina içi terminal kutularının montajını yapmak • Bina içi haberleşme tesisatını projesine uygun montaj yapmak • Telefon santralini programlamak • Bina ve kat terminal kutularının montajını yapmak • Bina içi telefon tesisatının kablo, priz, fiş ve soket bağlantılarını yapmak • Santral ve çevre birimlerinin montajını yapmak • Yedek güç ünitesinin montajını yapmak • Santral ve çevre birimlerinin fonksiyonlarını test etmek • Bina içi haberleşme tesisatının arızalarını tespit etmek ve gidermek • Bina içi haberleşme tesisatının bakım onarımını yapmak
Demiryolu Haberleşme Sistemleri	• Telsiz frekans ayarları yapmak • Telsiz çıkış gücü ayarları yapmak • Radyo test cihazı kullanmak • Radyo test cihazı ile telsizi test etmek • Telsiz arızalarını gidermek • Telsiz sistemi ile konuşma yapmak • Dİspeçer telefon sistemi ile konuşma yapmak • Dİspeçer telefon santralinin bakımını yapmak • Dispeçer telefon sisteminin arızasını gidermek
Ağ Yapıları	• Modem bağlantısı yapmak • Modem ayarları yapmak • Sanal ortamda paket program kullanarak LAN kurmak • Sanal ortamda paket program kullanarak WAN kurmak • Sanal ortamda paket program kullanarak internet bağlantısını ve ayarlarını yapmak
Sinyalizasyon Sistemlerinin Gelişimi	• Blok sinyal devresi yapmak • Sinyal kontrol devresini yapmak • Sinyal devresini kurarak yapmak • Kurulan elektriksel devrede rölelerin konumlarına göre sinyal renklerinin testlerini yapmak • Sinyallerin montajını yapmak • Sinyallerin bakımını yapmak • Sinyallerin arızalarını tespit etmek • Sinyallerin hat boyuna yerleşim uzaklıklarını tespit etmek • Bildirili sinyallerin gabarilerini tespit etmek
Tren Algılama Sistemleri	• DC ray devresi yapmak • DC ray devresinin montajını yapmak • DC ray devresinin bakımını yapmak • DC ray devresinin gerilim ve akım ayarlarını yapmak • Hat rölesinin çekme ve düşme gerilimlerini ölçmek

	• AC Ray devresinin montajını yapmak • AC Ray devresinin bakımını yapmak • AC ray devresinin gerilim ve akım ayarlarını yapmak • Kodlu ray devresinin montajını yapmak • Kodlu ray devresinin bakımını yapmak • Eksiz ray devresinin montajını yapmak • Eksiz ray devresinin bakımını yapmak • Eksiz ray devresinin gerilim ve akım ayarlarını yapmak • Voltaja ve akıma göre çalışan eksiz ray devresi yapmak • Dingil sayıcıların montajını yapmak • Dingil sayıcıların bakımını yapmak • Balast direncini ölçmek ve hesaplamak
Makas Kontrol Sistemleri	• Makas ve makasın bölümlerini sunmak • Makas makinelerinin yapısı, çeşitleri ve özelliklerini sunmak • Makas makinelerinin bakımını yapmak • Makas makinelerinin arızalarını gidermek • Makas makinesi kumanda ve kontrol devresi yapmak • Makas makinesinin mekanik ayarlarını yapmak • Makas ısıtıcılarının bakım ve onarımını yapmak • Elektrik kilitli makas kontrol devresini yapmak • Dedektörlü makas kontrol devresini yapmak
Interloking ve Blok Sistemleri	• Sinyaller arasında interlokingi yapmak • Sinyaller arasında interlokingin bakımını yapmak • Sinyal-makas arasında interlokingi yapmak • Sinyal-makas arasında interlokingin bakımını yapmak • Makaslar arasında interlokingi yapmak • Makaslar arasında interlokingin bakımını yapmak • Güzergâh tanzimi için interloking tablosu çıkarmak • Sinyal makas arasında interloking devresinin bakımını yapmak • Güzergâh kilitlemeyi yapmak • Elektronik interloking sisteminin bakımını yapmak • Sinyalizasyon blok sistemi elemanlarının bakımını yapmak
Tren Koruma ve Kontrol Sistemleri	• ATS sisteminin bakımını yapmak • ATS sisteminin montajını yapmak • ATP sisteminin bakımını yapmak • ATP sisteminin montajını yapmak • ATC sisteminin bakımını yapmak • ATC sisteminin montajını yapmak • ATO sisteminin bakımını yapmak • ATO sisteminin montajını yapmak • ETCS sisteminin bakımını yapmak • ETCS sisteminin montajını yapmak • CBTC sisteminin bakımını yapmak • CBTC sisteminin montajını yapmak
Hemzemin Geçit Koruma Sistemleri	• Koruma sistemlerinin de start ve stop devrelerinin montajını yapmak • Bariyer motorlarının montajını yapmak • Bariyer motorlarının bakımını yapmak • Mekanizmadaki kontak guruplarının ayarını yapmak • Flaşör lamba devrelerinin montajını yapmak • Sesli ikaz için kullanılan çan sisteminin montajını yapmak

	• Dedektörlerin ray devresi bağlantı ve ayarlarını yapmak
Sinyalizasyon Sistemlerindeki Enerji Kaynakları	• Kesintisiz güç kaynaklarının bakımını yapmak • Redresörün bakımını yapmak • İnvertörlerin bakımını yapmak • Konvertörlerin bakımını yapmak • Akümülatörlerin bakımını yapmak • Jeneratörlerin bakımını yapmak • Transformatörlerin bağlantılarını yapmak • Transformatörlerin bakımını yapmak • İstasyonlardaki besleme gruplarının montajını yapmak • Enerji kaynaklarını bakımını yapmak
Sinyalizasyon Merkez Tesisleri	• CCP sisteminin montajını yapmak • Kontrol paneli ünitelerinin kontrolünü yapmak • Kumanda merkezi operatörlerinin görev ve sorumluluklarını sunmak • Tren tanıma numarası işletim ünitesi (TINP) kontrolünü yapmak • Trengraf çıktısı üzerinde yataydaki ve düşeydeki bilgileri kontrol etmek • Bilgi iletim ünitesi (DTS) elemanlarının kontrolünü yapmak • Bilgi iletim ünitesinde (DTS) seviye ayarlarını yapmak • Merkez bilgi işlem ünitelerinin kontrolünü yapmak • Merkezi bilgi iletim ünitesinin (CDTU) hata panelinden arıza tespitini yapmak • Merkezi bilgi iletim ünitesinin (CDTU) bakım programlarını sunmak
DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR	
• İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak atölye veya raylı sistem saha 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.	