

## DERS BİLGİ FORMU

<b>DERSİN ADI</b>	<b>DEMİRYOLU ÜST YAPI ATÖLYESİ</b>
<b>DERSİN SINIFI</b>	<b>11. Sınıf</b>
<b>DERSİN SÜRESİ</b>	<b>Haftalık 9 Ders Saati</b>
<b>DERSİN AMACI</b>	Bu derste öğrenciyi; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak UIC, TS, EN ve TCDD işletme talimat ve yönetmeliklerine uygun şekilde demiryolu üstyapısının teşkilini, bakımını ve kontrolünü yapma, üstyapı elemanlarında arızayı tespit etme ve tamirat yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.
<b>DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Atölye ve saha ortamında iş sağlığı ve güvenliğine uygun gerekli güvenlik tedbirlerini alır.</li><li>2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak rayların teşkilini ve ray bağlantılarını yapar.</li><li>3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak balast ve travers teşkilini hatasız hesaplayıp yapar</li><li>4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak makasın nazari merkezini bulup makasların aplikasyonunu yapar.</li><li>5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak demiryolunda kurp hesaplamalarını yapar.</li><li>6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak demiryolunda dever hesaplamalarını yapar.</li><li>7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre demiryolunda fleş ve ekartman teşkilini yapar.</li><li>8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak demiryolunda yola intikal eden kuvvetleri hesaplar.</li><li>9. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre rölevaj, dresaj ve yol düşüklüklerini giderme işlemlerini yapar.</li><li>10. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre makineli yol tamiri için yolda hazırlık yapar.</li><li>11. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre makineli yol tamirini yapar.</li><li>12. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre yolda nivelman yapar.</li><li>13. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak rayda aşınma nedenlerinin araştırmasını yapar.</li><li>14. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre ray arızalarının bakımını ve tamirini yapar.</li><li>15. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre makasların aplikasyonunu yapar.</li><li>16. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre travers ve makasların bakım ve onarımını yapar.</li><li>17. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TCDD genel emir ve talimatlarına göre yol tamirinde kullanılan yardımcı iş makinelerini kullanır.</li></ol>
<b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b>	<p><b>Ortam:</b> Üst yapı atölyeleri ve demiryolu sahaları</p> <p><b>Donanım:</b> Etkileşimli tahta/projeksiyon, bilgisayar, çelik metre, hesap makinesi, dever gabarisi, ekartman gabarisi, lata, şakül, fleş ipi, susta takımı, seyir kısıtlama levhaları, tebeşir, kazma, kürek, kriko, bağlantı malzeme anahtarları, buraj kazması, nivo, grafitli gres yağı, ray aşınması ölçme aleti, manivela, ray kancası, sentil, balyoz, burgu, makas sicil fişi tırhonez makinesi takeometre, mira, jeneratör, el bleyzi, blonöz makinesi, el buraj makinesi, travers değiştirme makineleri, ray profili taşlama makinesi, ray kesme makinesi, ray delme makinesi, ray kaydırma - taşıma apereyleri, ray presleri, krikolar, raylı sistemler teknolojisi alanı standart donanımları ve yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç, donanım.</p>

<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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.			
<b>KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU</b>	<b>ÖĞRENME BİRİMİ</b>	<b>KAZANIM SAYISI</b>	<b>DERS SAATİ</b>	<b>ORAN (%)</b>
	Atölye ve İş Güvenliği	2	3	1
	Raylar ve Bağlantıları	2	24	7,4
	Balast ve Travers	2	27	8,4
	Makaslar	2	27	8,4
	Kurplar	2	36	11,1
	Dever	2	27	8,4
	Fleş ve Ekartman	2	36	11,1
	Demiryolunda Hız	2	18	5,5
	El ile Yol Tamirâtı	2	18	5,5
	Makine ile Yol Tamirâtı	6	36	11,1
	Ray Arızalarının Bakım ve Tamiri	4	36	11,1
	Traverslerin ve Makasların Bakım ve Tamirâtı	2	18	5,5
	Yol Tamirinde Kullanılan Yardımcı İş Makineleri	2	18	5,5
<b>TOPLAM</b>		<b>32</b>	<b>324</b>	<b>100</b>

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Atölye ve İş Güvenliği	<ol style="list-style-type: none"> <li>Atölyede çalışma güvenliğini oluşturmak.</li> <li>Atölyede kullanılan araç gereçleri kullanmak.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Atölyede gerekli iş güvenliği levhalarını oluşturur.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kişisel koruyucuların kullanılmasını sağlar.</li> <li>İş güvenliği levhalarını açıklar verilen levhaları çizer.</li> </ul> </li> <li><b>Atölyedeki el aletlerini kullanır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>İşin niteliğine uygun el aletini seçer ve kullanır.</li> <li>Kullanılan el aletlerinin bakımını yapar.</li> </ul> </li> </ol>
Raylar ve Bağlantıları	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rayların teşkili</li> <li>Ray bağlantıları</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Rayların teşkilini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rayların üzerindeki teknik kavramları tespit eder.</li> <li>Rayların naklini yapar.</li> <li>Birleşik rayların teşkilini yapar.</li> <li>Ekipmanları dikkatli kullanıp ve temizliğine özen göstererek contaların düzenlemelerini yapar.</li> <li>Kurplarda kısa ray hesabını yapar.</li> </ul> </li> <li><b>Ray bağlantılarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bağlantı malzemelerinde aranılacak özellikleri tespit eder.</li> <li>Bağlantı malzemelerinin sınıflandırılmasını yapar.</li> <li>Rayların birbirleriyle bağlantısını yapar.</li> <li>Rayların traverslerle bağlantısını yapar.</li> </ul> </li> </ol>
Balast ve Travers	<ol style="list-style-type: none"> <li>Balastın teşkili</li> <li>Traverslerin teşkili</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Balastın teşkilini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mevcut balastın sondaj yöntemiyle ölçümünü yapar.</li> <li>Mevcut balastın sondaj yöntemiyle hesabını yapar.</li> <li>Teslim edilen balastın figüre hesabını yapar.</li> </ul> </li> <li><b>Traverslerin teşkili yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traverslerin özelliklerini tespit eder.</li> <li>Traverslerin boyutları arasındaki farkları tespit eder.</li> <li>Travers çeşitlerine göre uygun bağlantı malzemesiyle rayla birleşimini sağlar.</li> </ul> </li> </ol>
Makaslar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Makasın nazari merkezinin hesabı</li> <li>Makasların aplikasyonu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Makasın nazari merkezinin hesabını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Makasın nazari merkezini hatasız hesaplar.</li> <li>Makas eğimini hatasız hesaplar.</li> </ul> </li> <li><b>Makasların aplikasyonunu yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S makasta kupon hesabını hatasız yapar.</li> <li>Makas hüzmесinin teşkilini gabari ölçülerine riayet ederek yapar.</li> <li>Limit taşlarının yerlerini gabari standardına göre hesaplar.</li> <li>İstasyon faydalı yol uzunluklarının hesabını yapar.</li> <li>Makas (yol değiştiricilerin) yönlerini bulur.</li> <li>Makaslardaki ölçü ve toleransları hesaplar.</li> <li>Makaslardaki ölçü ve toleransları kontrol eder.</li> <li>Makas sicil fişi doldurur.</li> </ul> </li> </ol>
Kurplar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Merkezkaç kuvveti hesapları</li> <li>Parabolde yarıçap hesabı</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Merkezkaç kuvveti ile ilgili hesaplamaları yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurbun yarıçapını, tanjant noktasını, developman boyunu ve tebdili mevzi miktarını hesaplar.</li> <li>Eğimlerin birleştirilmesini hesaplar.</li> <li>Merkezkaç kuvveti, merkezcil kuvveti ve devirme momentini hesaplar.</li> <li>Denge (muvazene) momentini, emniyet sayısını ve yanal ivmeyi hesaplar.</li> </ul> </li> </ol>

		<b>2. Parabolde yarıçap hesabını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Parabolün herhangi bir noktasında yarıçapı hesabını yapar.</li><li>Dingil mesafesi belli bir vagonun geçebileceği asgari yarıçapı hesaplar.</li></ul>
<b>Dever</b>	<b>1. Kurplarda dever hesabı</b> <b>2. Kurplarda dever kontrolü</b>	<b>1. Kurplarda dever hesabını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Yolun kullanılma durumuna ve hıza göre dever hesabını yapar.</li><li>Uygun dever miktarını tespit ederek uygular.</li><li>Sürate göre olması gereken dever rampa eğimini ve boyunu hesaplar.</li><li>Dever rampasının herhangi bir noktasında dever hesabı yapar.</li><li>Parabolde dever taksimatını dikkatli yapar.</li><li>Makaslarda, istasyon yollarında, kesişen hatlarda, Hemzemin geçitlerde özel durumlarda dever uygulamalarını yapar.</li></ul> <b>2. Kurplarda dever kontrolünü yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Kurp yarıçapı ve tren hızına göre deverlerin hesabını yapar.</li><li>Deverin az veya fazla olması sonucunda uygulanacak yöntemleri tespit ederek uygular.</li><li>Tenzili dever ve uygulandığı yerleri tespit ederek uygular.</li><li>Dever akortlarını dikkatli hesaplar.</li></ul>
<b>Fleş ve Ekartman</b>	<b>1. Kurplarda fleş hesabı</b> <b>3. Hat açıklığının kontrolü</b>	<b>1. Kurplarda fleş hesabını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fleş ölçümünü yapar.</li><li>Fleş formülünden yararlanarak yarıçapı belli olmayan bir kurbun yarıçapının hesabını yapar.</li><li>Parabolde fleş hesabını dikkatli yapar.</li><li>Parabolde herhangi bir noktada fleş hesabı yapar.</li><li>Kurplarda fleş hatalarını düzeltir.</li><li>Makaslarda fleş ölçülmesinin hesabını yapar.</li></ul> <b>2. Hat açıklığı kontrolünü yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Aplikasyon kazıklarının yerinde olup olmadığının tespitini yapar.</li><li>Aplikasyon kazıklarından ölçü alır.</li><li>Dever ve fleş ölçümünde kullanılan aletler ile dever ve fleş ölçümünü yapar.</li><li>Ekartman (yol açıklığı) ölçümünü dikkatli yapar.</li><li>N ve K tipi yollar ile demir traversli yollarda kurplarda sürekartman kontrolünü iş ve işçi sağlığına dikkat ederek yapar.</li><li>Parabolde beton traverslerle sürekartmanı sağlamak için numaralı travers dağılımını yapar.</li><li>Demir traverslerde ergolarla sürekartman verme işlemini yapar.</li></ul>
<b>Demiryolunda Hız</b>	<b>1. Yola etki eden kuvvetler</b> <b>2. Hız hesaplamaları</b>	<b>1. Yola etki eden kuvvetlerin tespitini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Raylı sistemlerde üst yapıya etki eden düşey kuvvetleri tespit eder.</li><li>Raylı sistemlerde üst yapıya etki eden yatay kuvvetleri tespit eder.</li><li>Raylı sistemlerde üst yapıya etki eden diğer kuvvetleri tespit eder.</li><li>Seyir kısıtlamasında gerekli tedbirleri alır.</li><li>Yola intikal eden dingil basıncını dikkatli hesaplar.</li></ul> <b>2. Hız hesaplamalarını yapar.</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurplarda minimum hız hesaplamalarını yapar.</li> <li>• Kurplarda azami hız hesaplamalarını yapar.</li> <li>• Kurplarda kritik hız hesaplamalarını yapar.</li> <li>• Seyir kısıtlamalarında seyirden kayıp hesabını yapar.</li> </ul>
<b>El ile Yol Tamirâtı</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yolun bakım ve tamirâtı</li> <li>2. Yoldaki nivelman arızaları</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Yolun bakım ve tamirâtını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İş güvenliği ve işçi sağlığı için çalışma alanının çevresinde bulunan kuru ot temizliğini yapar.</li> <li>• Balast elemesi yapar.</li> <li>• Küçük malzeme bakımını yapar.</li> <li>• Yolun mihverine getirilmesi (dresaj) için yapılan işlem sırasını iş güvenliği ve işçi sağlığına dikkat ederek uygular.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Yoldaki nivelman arızalarının tespitini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yoldaki düşüklüğü oluşturan nedenleri tespit eder.</li> <li>• Düşüklük zararlarının tespitini yapar.</li> <li>• Yolun kotuna getirilmesi için düşüklük noktasında yüksek raydan başlamak üzere rölevaj çalışmaları yapar.</li> <li>• Buraj kontrolünü yapar.</li> <li>• Burulma arızalarını tespit eder.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Makine ile Yol Tamirâtı</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Makineleri hazırlama</li> <li>2. Yolda makineli tamirat çalışmaları</li> <li>3. Buraj makineleri için fleş ve dever hesaplamaları ile taksimatı</li> <li>4. "S" ve sepet kurplardaki geçişlerde fleş taksimatı</li> <li>5. Makineli tamirat için nivelman</li> <li>6. Makineli tamirat öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılacak işlemler</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Makinelerin yol tamirâtı için ön hazırlıklarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yol arızaları tespit makinelerini izah eder.</li> <li>• Makine ile yol arızalarını tespit eder.</li> <li>• İş otolarını ifade eder.</li> <li>• Yol yenileme makineleri ve trenini açıklar.</li> <li>• Yol tamirat makinelerinin görev tanımlarını yapar.</li> <li>• Balast eleme makinelerini izah eder.</li> <li>• Balast eleme makinelerinin verimli çalışabilmesi için ön hazırlıkları yapar.</li> <li>• Buraj makinelerini ve çeşitlerini açıklar.</li> <li>• Buraj makinelerinin verimli çalışabilmesi için yapılacak ön hazırlıkları yapar.</li> <li>• Balast regülatörünü ifade eder.</li> <li>• Balast tokmaktama makineleri ve dinamik hat stabilizatörünü açıklar.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Yolda makineli tamirat çalışmaları için hazırlık yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yol tamirat makinelerinin çalıştırılmasını sıralar ve makineli tamiratın faydalarını açıklar.</li> <li>• Makineli tamirat öncesi makinelerin yapacakları işe göre sıralama işlemini yapıp makineleri işe hazırlar.</li> <li>• Makineli tamirat öncesi yolda hazırlık yapar.</li> <li>• Buraj makinesi ile makineli yol tamirâtı yapım esaslarını belirler.</li> <li>• Makinelere verilecek kurp bilgilerini ve hata toleranslarını tespit eder.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Buraj makineleri için fleş ve dever hesaplamaları ile taksimatını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TCDD'de kullanılan buraj makinelerinin kiriş uzunluklarını izah eder.</li> <li>• Buraj makinelerindeki kiriş uzunluklarına göre fleş hesaplarını yapar.</li> <li>• Kiriş boyları eşit olan 08-16 ve 08-32 büyük buraj makineleri için kurplarda fleş hesabı ve taksimatları açıklar.</li> <li>• "08-16 g" orta buraj makineleri için kurplarda fleş hesabı ve taksimatı izah eder.</li> <li>• "08-275 sp" makas buraj makineleri için kurplarda fleş</li> </ul> </li> </ol>

		<p>hesabı ve taksimatı açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üva'sız buraj makineleri ("08-16 g", "08 – 275 sp") için kurplarda fleş hesabı ve taksimatı ifade eder.</li> <li>• 08-16 g (orta buraj) makineleri için kurplarda teorik dever uzatmasını açıklar.</li> <li>• Hesaplanan fleşlerin ve deverlerin kurp parabollerinde taksimatlarını yapar.</li> </ul> <p><b>4. "S" ve sepet kurplardaki geçişlerde fleş taksimatı yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RVA'lı makineler için sepet kurplarda fleş taksimatı yapar.</li> <li>• RVA-GVA'sı olmayan makineler için sepet kurplarda fleş taksimatı yapar.</li> <li>• RVA'lı makineler için; PO'ları müşterek veya PO'lar arasında makine boyundan az mesafe olan "S" kurplarda fleş taksimatı yapar.</li> <li>• RVA'sı olmayan makineler için; PO'ları müşterek veya PO'lar arasında makine boyundan az mesafe olan "S" kurplarda fleş taksimatı yapar.</li> <li>• Parabolsüz kurplarda fleş taksimatı yapar.</li> </ul> <p><b>5. Makineli tamirat için nivelman okumalarını yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelman yapma esaslarını açıklar.</li> <li>• Her üç traversde bir nivelman okuması yaparak, travers üzerine yazar.</li> <li>• Nivelman esnasında dikkat edilecek hususları izah eder.</li> <li>• Yapılan nivelman değerlerini makinelere aktarır.</li> <li>• Şakulü (düşey) kurplarda nivelman yapar.</li> <li>• Düşey kurplarda "hx" tuşu ile yuvarlatma yapılmasını izah eder.</li> </ul> <p><b>6. Makineli tamirat öncesinde, sırasında ve sonrasında gereken işlemleri yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makineli tamirat esnasındaki işlemleri sırasına göre yapar.</li> <li>• Makineli tamirat sonrasındaki işleri iş güvenliği ve işçi sağlığı gözetilerek yapar.</li> <li>• Makineli tamirat ekip şefinin yanında bulunması gereken malzeme ve evrakları açıklar.</li> <li>• Makine arızalarının ve günlük çalışma bilgilerinin yazışmalarını yapar.</li> </ul>
<p><b>Ray Arızalarının Bakım ve Tamiri</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Rayların aşınma hesapları</b></li> <li><b>2. Rayların aşınmalarının nedenleri</b></li> <li><b>3. Arızalı raylarda alınacak önlemler</b></li> <li><b>4. Şöminmanın önlenmesi için gerekli tedbirler</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Ray aşınmalarını hesaplarını yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raylardaki aşınma değerlerini hesaplar.</li> <li>• Raylardaki aşınma miktarının ölçme işlemi yapar.</li> <li>• Raylardaki aşınmayı önlemeye yönelik tedbirlerin uygulamasını yapar.</li> <li>• Raylardaki aşınmayı zimmerman metoduna göre hız mukavemet momenti tayinini yapar.</li> <li>• Aşınmayı ölçmeye yönelik araç-gereçleri talimatlarına uygun bir şekilde kullanıp-bakımını yapar.</li> </ul> </li> <li><b>2. Ray aşınmalarının nedenlerini tespit eder.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayların aşınmasına neden olan faktörleri açıklar.</li> <li>• Raylardaki aşınmayı önlemeye yönelik önlemler alır.</li> <li>• Aşınmayı önlemeye yönelik araç-gereçleri talimatlarına uygun bir şekilde kullanıp bakımını yapar.</li> </ul> </li> <li><b>3. Arızalı raylarda önlem alır.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raylardaki kırılma meydana gelen bölgeyi tespit eder.</li> <li>• Ray kırılmalarını önlemeye yönelik tedbirler alır.</li> </ul> </li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Değiştirilmesi gereken rayı uygulama esaslarına uygun olarak ve iş güvenliği ve işçi sağlığını göz önüne alarak değişimini yapar.</li> <li>Rayların taşınması, yüklenmesi ve indirilmesini iş güvenliği ve işçi sağlığını göz önüne alarak yapar.</li> </ul> <p><b>4. Şöminmanın önlenmesi için gerekli tedbirleri alır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Raylarda yürümenin meydana geldiği yerleri ve yürüme türünü tespit eder.</li> <li>Anti şöminman takozlarını kullanarak ray yürümelerine karşı önlem alır.</li> <li>Genleşme (imbisat) aralığı hesaplamaları yapar</li> <li>Raylarda imbisat payı düzenlemeleri yapar.</li> </ul>
<b>Traverslerin ve Makasların Bakım ve Tamirata</b>	<p><b>1. Arızalı malzemelerin bakım ve tamiri</b></p> <p><b>2. Makasların tebdili ve tamiri</b></p>	<p><b>1. Arızalı malzemelerin bakım ve tamirini yapar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beton traverslerde dübel değiştirilmesinde dikkat edilecek hususları açıklar ve değişimini yapar.</li> <li>Ahşap traverste sabote yapar.</li> <li>Travers ekerlerinin tanziminde dikkat edilecek hususlar açıklar</li> <li>Arızalı travers değişimini yapar.</li> <li>Yedek traverslerin istiflenmesinde dikkat edilecek hususları açıklar ve yedek traversin istiflemesini yapar.</li> <li>Küçük malzeme istifini yapar.</li> </ul> <p><b>2. Makasların tebdili ve tamirini yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Değiştirilecek makasta gerekli hazırlıkları yapar.</li> <li>Değiştirilecek makasın sökümünü yapar.</li> <li>Yeni makasın montesini yapar.</li> <li>Makasların bakım ve tamirini yapar.</li> <li>Kilitleme arızası olan makasların ıslahını yapar.</li> </ul>
<b>Yol Tamirinde Kullanılan Yardımcı İş Makineleri</b>	<p><b>1. Yardımcı iş makineleri</b></p> <p><b>2. Ray arızalarında kullanılan yardımcı iş makineleri</b></p>	<p><b>1. El ile çalışan yardımcı iş makinelerini kullanır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arazide kullanılacak jeneratörün kullanılacak makineye bağlantısını yapar.</li> <li>El bleyzleri ile rayda gerekli yerlerde ray taşlama yapar.</li> <li>Tirfonöz – blonöz makinelerini kullanarak gerekli yerlerde tirfon-bulon sıkma ya da sökme yapar.</li> <li>El buraj makinesini yolda gerekli yerlerde kullanarak buraj yapar.</li> <li>Travers değiştirme makinelerini kullanarak gerekli yerlerde travers değişimini yapar.</li> <li>Rayı kaldırmak için veya hizaya getirmek için gerekli yerlerde kriko kullanımı yapar.</li> </ul> <p><b>2. Ray arızalarında kullanılan yardımcı iş makinelerini kullanır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ray profili taşlama makinesinin kullanımını anlatır ve rayda kullanımını yapar.</li> <li>Ray kesme makinesinin kullanımını anlatır ve ray kesme işlemini yapar.</li> <li>Ray delme makinesinin kullanımını anlatır ve ray delme işlemini yapar.</li> <li>Ray kaydırma -taşımaya apereylerini kullanarak rayda kaydırma ve taşıma yapar.</li> <li>Ray preslerini kullanarak ray hizasına ve kotuna getirme işlemini yapar.</li> </ul>

## 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.

<b>Atölye ve İş Güvenliği</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atölyedeki çalışma ortamına uygun levha yapmak</li><li>• Kişisel koruyucuları kullanmak</li><li>• Mekanik el aletlerini tekniğine uygun olarak kullanmak</li><li>• Yapılan işe uygun çalışma ortamını ve iş elbiselerini hazırlamak</li></ul>
<b>Raylar ve Bağlantıları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rayların üzerindeki teknik kavramları okumak</li><li>• Rayları tekniğine uygun olarak taşımak</li><li>• Birleşik rayların teşkilini yapmak</li><li>• Ekipmanları dikkatli kullanıp ve temizliğine özen göstererek contaların düzenlemelerini yapmak</li><li>• Kurplarda kısa ray (kupon ray) hesabı yapmak</li><li>• Bağlantı malzemelerinde aranılacak özellikleri tespit etmek</li><li>• Rayların cebire ile birbirleriyle bağlantısını yapmak</li><li>• Uygun bağlantı malzemesini tespit etmek ve rayların traverslerle bağlantısını yapmak</li></ul>
<b>Balast ve Travers</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Balast sondajı yapmak</li><li>• Balastın sondaj yöntemiyle hesabını yapmak</li><li>• Balastın hacmini bulmak</li><li>• Traversin özelliklerini tespit etmek</li><li>• Traversin boyutlarını tespit etmek</li><li>• Uygun bağlantı malzemesini seçmek</li><li>• Travers ve ray birleşimini yapmak</li><li>• Bağlantı kontrolünü yapmak</li></ul>
<b>Makaslar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Makasın nazari merkezini hesaplamak</li><li>• Makas eğimini bulmak</li><li>• S makasta kupon ray hesabını yapmak</li><li>• Limit taşlarının yerlerini gabari standardına göre belirlemek</li><li>• Makasların yönlerini bulmak</li><li>• Makasların ölçülerini bulmak</li><li>• Makaslarda toleransları bulmak</li><li>• Makasların toleranslarını kontrol etmek</li><li>• Makasların cinsini bulmak</li><li>• Makas sicil fişini doldurmak</li></ul>
<b>Kurplar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kurbun yarıçapını hesaplamak</li><li>• Kurbun tanjant noktasını tespit etmek</li><li>• Kurbun developman boyunu ölçmek</li><li>• Kurbun tebdili mevzi miktarını hesaplamak</li><li>• Eğimlerin birleşimini yapmak</li><li>• Merkezkaç kuvvetini hesaplamak</li><li>• Merkezci kuvveti hesaplamak</li><li>• Devirme momentini hesaplamak</li><li>• Denge momentini hesaplamak</li><li>• Emniyet sayısını hesaplamak</li><li>• Yanal ivmeyi hesaplamak</li><li>• Parabolün boyunu hesaplamak</li><li>• Parabolün herhangi bir noktasındaki yarıçapı hesaplamak</li><li>• Dingil mesafesine göre asgari yarıçapı hesaplamak</li></ul>
<b>Dever</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yolun kullanılma durumuna ve hızına göre dever hesabı yapmak</li><li>• Uygun dever miktarını tespit etmek</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uygun dever miktarını yola uygulamak</li><li>• Hıza göre olması gereken dever rampa eğimini hesaplamak</li><li>• Parabolde dever taksimatını yapmak</li><li>• Makaslarda dever uygulamak</li><li>• İstasyon yollarında dever uygulamak</li><li>• Kesişen hatlarda dever uygulamak</li><li>• Hemzemin geçitlerde dever uygulamak</li><li>• Kurp yarıçapına ve tren hızına göre dever hesaplamak</li><li>• Dever rampasının herhangi bir noktasında deveri hesaplamak</li><li>• Deverin az olması sonucunda uygulanacak yöntemi tespit etmek</li><li>• Deverin çok olması sonucunda uygulanacak yöntemi tespit etmek</li><li>• Tenzili dever uygulanacak yerleri tespit etmek</li><li>• Devere rampa eğimine akort uygulamak</li></ul>
<b>Fleş ve Ekartman</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kurplarda fleş ölçmek</li><li>• Fleşten yararlanarak kurbun yarıçapını bulmak</li><li>• Parabolde fleş hesabını yapmak</li><li>• Parabolün herhangi bir noktasında fleş hesabı yapmak</li><li>• Fleş hatalarını düzeltmek</li><li>• Makaslarda fleş hesabını yapmak</li><li>• Aplikasyon kazıklarının yerinde olup olmadığının tespitini yapmak</li><li>• Aplikasyon kazıklarından ölçü almak</li><li>• Dever aletiyle ekartmanı ölçme</li><li>• Sürekartman kontrolü yapmak</li><li>• Sürekartmanı sağlamak için numaralı travers dağılımını yapmak</li></ul>
<b>Demiryolunda Hız</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üst yapıya etki eden düşey kuvvetleri tespit etmek</li><li>• Üst yapıya etki eden yatay kuvvetleri tespit etmek</li><li>• Üst yapıya etki eden diğer kuvvetleri tespit etmek</li><li>• Yola intikal eden dingil basıncını hesaplamak</li><li>• Kurplarda minimum hızı hesaplamak</li><li>• Kurplarda azami hızı hesaplamak</li><li>• Kurplarda kritik hızı hesaplamak</li><li>• Seyir kısıtlamasında seyirden kaybı hesaplamak</li></ul>
<b>Eİ ile Yol Tamirâtı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ot temizliği yapmak</li><li>• Balast elemesi yapmak</li><li>• Malzeme bakımını yapmak</li><li>• Yolu mihverine getirmek</li><li>• Düşüklük nedenlerini tespit etmek</li><li>• Düşüklüğün zararlarını tespit etmek</li><li>• Yolu kotuna getirmek için rölevaj çalışması yapmak</li><li>• Buraj kontrolünü yapmak</li><li>• Burulma arızalarını tespit etmek</li></ul>
<b>Makine ile Yol Tamirâtı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yol arızalarını tespit etmek</li><li>• Uygun makinenin seçimini yapmak</li><li>• Balast eleme makinelerinin verimli çalışabilmesi için ön hazırlıkları yapmak</li><li>• Buraj makinelerinin verimli çalışabilmesi için yapılacak ön hazırlıkları yapmak</li><li>• Makineli tamirat öncesi makinelerin yapacakları işe göre sıralama işlemi yapıp makineleri işe hazırlamak</li><li>• Makineli tamirat öncesi yolda hazırlık yapmak</li><li>• Makinelere verilecek kurp bilgilerini ve hata toleranslarını tespit etmek</li><li>• Buraj makinelerindeki giriş uzunluklarına göre fleş hesaplarını yapmak</li><li>• Hesaplanan fleşlerin ve deverlerin kurp parabollerinde taksimatlarını yapmak</li><li>• RVA'lı makineler için sepet kurplarda fleş taksimatı yapmak</li><li>• RVA-GVA'sı olmayan makineler için sepet kurplarda fleş taksimatı yapmak</li><li>• Parabolsüz kurplarda fleş taksimatı yapmak</li><li>• Her üç traversde bir nivelman okuması yaparak, travers üzerine yazmak</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yapılan nivelman değerlerini makinelere aktarmak</li><li>• Düşey kurplarda nivelman yapmak</li><li>• Düşey kurplarda "hx" tuşu ile yuvarlatma yapmak</li><li>• Makineli tamirat esnasındaki işlemleri sırasına göre yapmak</li><li>• Makineli tamirat ekip şefinin yanında bulunması gereken malzeme ve evrakları tespit etmek</li><li>• Makine arızalarının ve günlük çalışma bilgilerinin yazışmalarını yapmak</li></ul>
<b>Ray Arızalarının Bakım ve Tamiri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Raylardaki aşınma değerlerini hesaplamak</li><li>• Raylardaki aşınma miktarının ölçmek</li><li>• Raylardaki aşınmayı önlemeye yönelik tedbirlerin uygulamasını yapmak</li><li>• Aşınmayı ölçmeye yönelik araç-gereçleri talimatlarına uygun bir şekilde kullanıp-bakımını yapmak</li><li>• Rayların aşınmasına neden olan faktörleri tespit etmek</li><li>• Aşınmayı önlemeye yönelik araç-gereçleri talimatlarına uygun bir şekilde kullanıp bakımını yapmak</li><li>• Raylardaki kırılma meydana gelen bölgeyi tespit etmek</li><li>• Ray kırılmalarını önlemeye yönelik tedbirler almak</li><li>• Değiştirilmesi gereken rayı tespit etmek</li><li>• Değiştirilmesi gereken rayı uygulama esaslarına uygun olarak değiştirmek</li><li>• Rayları taşımak</li><li>• Rayları yüklemek</li><li>• Rayları indirmek</li><li>• Raylarda yürümenin meydana geldiği yeri tespit etmek</li><li>• Raylarda meydana gelen yürümenin türünü tespit etmek</li><li>• Şöminman takozuyla yürümeyi önlemek</li><li>• Genleşme aralığı hesaplamaları yapmak</li><li>• Genleşme aralığı düzenlemesi yapmak</li></ul>
<b>Traverslerin ve Makasların Bakım ve Tamirâtı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sabote yapılacak ahşap traversleri tespit etmek</li><li>• Ahşap traversste sabote yapmak</li><li>• Traverslerin ekerlerini almak</li><li>• Arızalı traversleri değiştirmek</li><li>• Yedek travers istiflemesi yapmak</li><li>• Küçük malzeme bakımı yapmak</li><li>• Küçük malzeme istiflemesi yapmak</li><li>• Değiştirilecek makasta gerekli hazırlıkları yapmak</li><li>• Makasın sökümünü yapmak</li><li>• Yeni makasın montajını yapmak</li><li>• Makasın bakımı yapmak</li><li>• Makasın yağlanmasını yapmak</li><li>• Kilitleme arızası olan traversin ıslahını yapmak</li></ul>
<b>Yol Tamirinde Kullanılan Yardımcı İş Makineleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jeneratörü çalıştırmak</li><li>• Makineyi jeneratöre bağlamak</li><li>• El bleyzi ile rayda taşlama yapmak</li><li>• Tirfonöz makinesi ile sıkma yapmak</li><li>• Tirfonöz makinesi ile sökme yapmak</li><li>• Blonöz makinesi ile sıkma yapmak</li><li>• Blonöz makinesi ile sökme yapmak</li><li>• El buraj makinesi ile travers altlarına balast sıkıştırması yapmak</li><li>• Travers değiştirme makineleri ile travers değişimi yapmak</li><li>• Kriko ile rayı kaldırmak</li><li>• Kriko ile rayı hizaya getirmek</li><li>• Ray profili taşlama makinesi ile ray taşlaması yapmak</li><li>• Ray kesme makinesi ile ölçülü kesimler yapmak</li><li>• Ray delme makinesi ile ölçülü delme yapmak</li></ul>

## DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak atölye çalışmaları yaptırılmalıdır.
2. Kişisel koruyucuları kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
3. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalıdır.
4. Makine araç gereçlerde bulunan koruyucular ve bu koruyucuları kullanma alışkanlıkları kazandırılmalıdır.
5. İş ahlakı ile ilgili tavır ve davranışlar kazandırılmalıdır.
6. Yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç, donanım ve koşullar sağlanmalıdır.
7. Gerekli görülen temrinlerde grup çalışmasına yer verilmelidir.
8. Dersin öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır.
9. Öğrencilere kullandıkları araç gereçlerin işlemleri bittikten sonra temizliği düzeni ve bakımlarının düzenli olarak yapmaları alışkanlığı kazandırılmalıdır.
10. Öğrencilere çalışma ortamının temizliği, düzeni, israf etmeme, kişisel temizliğine dikkat etme, yardımlaşma, empati, saygı, sevgi, ahlaki değerlere dikkat etme alışkanlıkları kazandırılmalıdır.