

## DERS BİLGİ FORMU

<b>DERSİN ADI</b>	<b>LASTİK ÜRETİM PROSESİ</b>			
<b>DERSİN SINIFI</b>	11-12. Sınıf			
<b>DERSİN SÜRESİ</b>	Haftalık 5 Ders Saati			
<b>DERSİN AMACI</b>	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak İyi Üretim Uygulamaları'na (GMP), standartlarına ve tekniğine uygun şekilde lastik ham maddeleri kullanarak lastik karışımı ve lastik bileşenlerini oluşturma, ham lastik elde etme, lastiğin son kontrolünü yapma, lastikleri ve ham maddelerini depolama ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
<b>DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Standartlara uygun şekilde lastik hammaddelerini ve mikseri üretime hazırlayarak lastik karışımını oluşturur.</li> <li>Standartlara uygun şekilde olarak lastik bileşenlerini oluşturur.</li> <li>Standartlara uygun şekilde olarak çapraz katlı ve radyal ham lastikleri oluşturur.</li> <li>Standartlara uygun şekilde olarak ham lastiği boyama ve pişirme işlemlerini yapar.</li> <li>Standartlara ve talimatlara uygun şekilde lastiğin son kontrolünü yapar.</li> <li>Standartlara uygun şekilde olarak lastikleri ve hammaddelerini depolar.</li> </ol>			
<b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b>	<b>Ortam:</b> Lastik Üretim Atölyesi <b>Donanım:</b> İnternet, etkileşimli tahta, sınıf veya bölüm kitaplığı, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, çekme makinesi, çember makinesi, ekstrüder, elastikiyet ölçme cihazı, kalender, boya makinesi, kord büküm cihazı, mikser, mooney vizkozimetresi, pişirme presi, plastimetre, reometre, termal çekme makinesi, two roll mil, uniformite makinesi, x-ray cihazı, yorulma cihazı, kalınlık ölçer, öğretim materyalleri vb.			
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı, çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme, kontrol listeleri gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları da 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>
	Lastik Karışımı Oluşturma	3	35	19,44
	Lastik Bileşenleri Oluşturma	3	35	19,44
	Ham Lastik Üretimi	2	25	13,89
	Lastiğe Şekil Verme	2	30	16,67
	Lastikte Son Kontrol	4	30	16,67
	Lastik ve Hammaddelerini Depolama	2	25	13,89
<b>TOPLAM</b>		<b>16</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

<b>ÖĞRENME BİRİMİ</b>	<b>KONULAR</b>	<b>ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI</b>
<b>Lastik Karışımı Oluşturma</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lastik Hammaddelerini Üretime Hazırlama</li> <li>Mikseri Üretime Hazırlama</li> <li>Lastik Karışımı Oluşturma</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Lastik hammaddelerini üretime hazırlar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Doğal kauçuğun elde edilme aşamaları ve doğal kauçuğun yapısı açıklanır.</li> <li>Doğal kauçukların avantajlı ve dezavantajlı özellikleri açıklanır.</li> <li>Doğal kauçukların kullanılma alanları açıklanır.</li> <li>Sentetik kauçukların elde edilme yolları ve yapıları çeşitli örnekler üzerinden açıklanır.</li> <li>Sentetik kauçukların avantajlı ve dezavantajlı özellikleri açıklanır.</li> <li>Sentetik kauçukların kullanılma alanları güncel örneklerle açıklanır.</li> <li>Reçetenin lastik karışımındaki önemi açıklanır.</li> <li>Lastik karışımında reçetenin (formülasyonu) içeriğini oluşturan hammaddeler hazırlar.</li> </ul> </li> <li><b>Mikseri üretime hazırlar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kauçukların işlenmesi izah edilerek, lastik karışımının hazırlanmasında mikserlerin işlevleri açıklanır.</li> <li>Mikserin genel yapısı ve açık mikserlerin yapısı, kullanıldığı yerler açıklanır.</li> <li>Sürekli mikserlerin yapısı ve kullanıldığı yerler açıklanır.</li> <li>Kapalı mikserlerin özelliği ve yapısı ve kullanıldığı yerler açıklanır.</li> </ul> </li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Banbury mikserlerin yapısı ve kullanıldığı yerler açıklanarak üretime hazırlanır.</li> </ul> <p><b>3. Lastik karışımını oluşturur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lastik karışımında reçete örnekleri karşılaştırılır, lastik hammaddelerinin mikserde yüklenme sırasının önemi ve karışma süresi açıklanır.</li> <li>Karışım sıcaklığının önemi ve karışımın oluşumu açıklanır.</li> <li>Mikserden karışımın nasıl alınması gerektiği açıklanır.</li> <li>Karışımın nasıl depolanması gerektiği ve depolama koşulları göz önüne alınarak lastik karışımı hazırlanır.</li> </ul>
<b>Lastik Bileşenleri Oluşturma</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lastiğin Sırt ve Yanak Bileşenlerini Oluşturma</li> <li>Lastiğin Gövde Katlarını ve Çelik Kuşakları Oluşturma</li> <li>Lastik Topuğu Oluşturma</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Lastiğin sırt ve yanak bileşenlerini oluşturur.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ekstrüder çeşitleri, kullanıldığı alanlar, çalışma prensipleri şekiller çizerek açıklanır.</li> <li>Ekstrüder bıçağı, yanak ve sırtların kesilmesi işlemi yapılır.</li> </ul> </li> <li><b>Lastiğin gövde katlarını ve çelik kuşaklarını oluşturur.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kalenderlerin yapısı şema çizerek açıklanır.</li> <li>Kalenderin çalışma prensibi ve top ayarlarının önemi açıklanır.</li> <li>Kalenderleri çeşitleri, kullanım alanları listelenir ve lastiğin gövde katları ve çelik kuşakları oluşturulur.</li> </ul> </li> <li><b>Lastik topuğu oluşturur.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Çember makinelerinin görevleri, çeşitleri ve çemberlerde ölçü kontrolünün önemi açıklanır.</li> <li>Üretilmiş çemberlere uygulanan işlemler uygulanarak topuğu yapılır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Ham Lastik Üretimi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Çapraz Katlı Ham Lastik Üretimi</li> <li>Radyal Ham Lastik Üretimi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Çapraz katlı ham lastik üretimi yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lastik imal makinesinin (taburun) yapısı şekil çizerek açıklanır.</li> <li>Lastik imal makinelerinin çalışma prensibi açıklanır.</li> <li>Çapraz katlı ham lastiğin üretiminde yapılan işlemleri uygulayarak çapraz katlı ham lastik üretimi yapılır.</li> <li>Ham lastik üretiminde kullanılan uyarı levhaları uygulamalı olarak açıklanır.</li> </ul> </li> <li><b>Radyal ham lastik üretimi yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Radyal ham lastiği üretiminde kullanılacak malzemeler listelenir, radyal ham lastiğin üretim aşamaları şekiller üzerinde açıklanır.</li> <li>Radyal katlı ham lastiğin üretiminde yapılan işlemleri uygulayarak çapraz katlı ham lastik üretimi yapılır.</li> <li>Radyal lastiklerin avantajlı yönleri açıklanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Lastiğe Şekil Verme</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ham Lastiği Boyama</li> <li>Ham Lastiği Pişirme</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Ham lastiği boyama işlemini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organik pigmentlerin (boyanın) özellikleri ve inorganik pigmentlerin (boyanın) özellikleri açıklanır.</li> <li>Standart dışı boyamada oluşan yapısal hatalar örnekler üzerinde açıklanır.</li> <li>Boya makinesinin bölümleri şekiller üzerinde açıklanır.</li> <li>Boya makinesinde ham lastiği boyama işlemi yapılır.</li> <li>Ham lastiğin boyanma amacı açıklanır.</li> </ul> </li> <li><b>Ham lastiği pişirme işlemini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lastikte pişirme işlemi açıklanır.</li> <li>Presin yapısı şekiller çizerek açıklanır.</li> <li>Ham lastiğin pişirilmesindeki işlem sırası açıklanır.</li> <li>Pişirme makinelerinin çeşitleri fotoğrafları gösterilerek listelenir.</li> <li>Vulkanizasyon sistemleri formülasyonlar üzerinde açıklanır.</li> <li>Vulkanizasyonda kullanılan kimyasal maddelerin kullanım amaçları açıklanır.</li> <li>Erken pişmenin nedenleri ve zararları açıklanır.</li> <li>Geç pişmenin nedenleri ve zararları açıklanır.</li> <li>Uygun preste ham lastiği pişirme işlemi yapılır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Lastikte Son Kontrol</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lastiği Tıraşlama</li> <li>Lastiği Göz ve El (Enspeksiyon) İle Kontrolü</li> <li>Üniformita Kontrolü</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Lastiği tıraşlama yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lastiklerde tıraşlama işlemi tanımlanarak, tıraşlama işleminde kullanılacak araç ve gereçler açıklanır.</li> <li>Lastikte tıraşlama işlemi örnek lastikler üzerinde yapılır.</li> </ul> </li> </ol>

	<p><b>4. X-Ray Kontrolü</b></p>	<p><b>2. Lastiği göz ve el (enspeksiyon) ile kontrol eder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastikte enspeksiyon işlemi örnek lastikler üzerinde açıklanır.</li> <li>• Lastiği göz ve el ile kontrol işlemleri örnekler üzerinde yapılır.</li> </ul> <p><b>3. Üniformita kontrolü yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastik kontrolünde radyal kuvvet ve yanal kuvvet çeşitleri şekiller üzerinde açıklanır.</li> <li>• Üniformita makinesinin çalışma prensibi şemalar çizerek açıklanır.</li> <li>• Üniformita makinesinde lastik kontrol işlemi kriterler göz önüne alınarak üniformita kontrolü yapılır.</li> </ul> <p><b>4. X-Ray kontrolü yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastik kontrolünde X-Ray kontrolünün önemi açıklanır.</li> <li>• Lastik kontrolünde X-Ray kontrol işlemi örnekler üzerinde yapılır.</li> <li>• Lastikte performans testleri örneklerle açıklanır.</li> <li>• Lastikler, hata çeşitlerine göre sınıflandırılır.</li> </ul>
<p><b>Lastik ve Hammaddelerini Depolama</b></p>	<p><b>1. Lastikleri Depolama</b></p> <p><b>2. Lastik Hammaddelerini Depolama</b></p>	<p><b>1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TSE ve TS ISO standartlarına uygun şekilde lastikleri depolar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastiklerin depolanmasında depo koşulları açıklanır.</li> <li>• Lastiklerin depolama işlemi yapılır.</li> <li>• İç lastiklerin depolama standartları açıklanır.</li> <li>• İç lastiklerin depolama işlemi yapılır.</li> <li>• Eski lastiklerin depolanması açıklanır.</li> </ul> <p><b>2. Lastik ham maddelerini depolar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastik hammaddeleri sınıflandırılır.</li> <li>• Lastik hammaddelerinin depolama koşulları açıklanarak, örnek hammaddeler depolanır.</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.

<p><b>Lastik Karışımı Oluşturma</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Panelden reçeteyi okuyarak, hammadde istek formunu hammadde üzerinde dikkat edilecek işaretleri göz önünde bulundurularak, hammaddelerin depodan naklini gerçekleştirilmelidir.</li> <li>2. Karışım makinesinin silindir boyutlarını, gücü ve özellikleri yapılacak işe göre mikserin seçilerek, motor friksiyon oranını ve silindirler arasındaki dişli koruma ve yağlama sistemleri kontrol edilmelidir.</li> <li>3. Çekilen akımın DC olmasına dikkat edilerek, yapılacak işe göre kapalı karıştırıcılar seçilerek yağlama sistemine dikkat edilmelidir.</li> <li>4. Zamanlama, basınç, sıcaklık-soğukluk ölçüm sistemlerinin çalıştığına ve kapasitesi dikkate alınarak yüklem yapılmalıdır.</li> <li>5. Reçetede belirtilen "phr" ifadelerini "kg" cinsine çevirerek, lastik hammaddeleri tartarak sırası ile mikserde gönderilmelidir.</li> <li>6. Mikserin parametreleri kontrol edilerek, mikserden çıkan karışımın sabunlu su püskürtülmeli ve karışımın kıvamını kontrol edip, karışımı istiflerken banketi taşımamaya dikkat edilmelidir.</li> </ol>
<p><b>Lastik Bileşenleri Oluşturma</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapılacak işe göre ekstrüder seçimi yapılarak, gerekli parametreleri kontrol edilerek kalıptan dökülen ürünü gözle kontrol edip soğumasını bekletilmelidir.</li> <li>2. Kesilecek parçaları uygun bir resimde kesme aparatını kullanarak kesilmelidir.</li> <li>3. Yapılacak işe göre kalender seçimi yapılarak, çekilecek plakaya göre gerekli parametreler kontrol altında tutularak tekstil kordun istenilen kalınlıkta kaplaması yapılmalıdır.</li> <li>4. Yapılacak işe göre kalender seçimi yapılarak, çekilecek plakaya göre gerekli parametreler kontrol altında tutularak çelik kordun kaplaması yapılmalıdır.</li> <li>5. Çember makinesinin gerekli kontrolleri yapılarak istenilen ebatlarda çember üretimi yapılmalı ve çemberin otoklavlama, solüsyonlama vb. işlemleri uygulanmalıdır.</li> </ol>
<p><b>Ham Lastik Üretimi</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tambur üzerinde standartlara uygun şekilde çapraz katlı ham lastiğin üretimi yapılmalıdır.</li> <li>2. Tambur üzerinde standartlara uygun şekilde radyal katlı ham lastiğin üretimi yapılmalıdır.</li> </ol>
<p><b>Lastiğe Şekil Verme</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boya makinesinde standartlara uygun şekilde boyama işlemi yapılmalıdır.</li> <li>2. Uygun pres seçilip, presin gerekli parametreleri kontrol edilerek ham lastiğin pişirme işlemi gerçekleştirilmelidir.</li> </ol>
<p><b>Lastikte Son Kontrol</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tıraşlama makinesi kullanılarak lastiğin çapakları bıçakla temizleme işlemi yapılmalıdır.</li> <li>2. Lastiğin enspeksiyon işlemi yapılarak lastiğin sırt bölgesindeki, iç kısmındaki, omuz kısmındaki kontroller yapılarak hatalar tespit edilmelidir.</li> <li>3. Üniformita makinesini kullanılarak lastikteki üniformita hatalarını tespit etmelidir.</li> <li>4. X-ray cihazı kullanılarak lastiğin kontrolleri yapılarak lastiğin içyapısındaki hatalar tespit edilmelidir.</li> </ol>

<b>Lastik ve Hammaddelerini Depolama</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lastik deposu uygun şartlar sağlanması halinde çeşitli ebat ve özellikteki lastikleri uygun raflara uygun şekillerde yerleştirilmelidir.</li><li>2. İç lastiklerin standartlara uygun şekilde paketleme işlemleri yapılmalıdır.</li><li>3. Hammaddelerin depolanacağı depoların uygun şartlar sağlanarak sınıflarına göre depolama işlemleri yapılmalıdır.</li><li>4. Tüm depolama işlemleri kontrol edilmelidir.</li></ol>
--	--

### **DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına ve kimyasal malzeme güvenlik bilgi formlarına uygun KKD kullanılması gerekir.</li><li>2. Malzeme, cihaz ve kap tanımlama etiketlerini işe başlamadan önce kontrol etmesi gerekir.</li><li>3. Üretim ve makineli uygulamalar iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun olarak öğretmen veya atölye teknisyeni gözetiminde yapılmalıdır.</li><li>4. Ekipmanlara ve ürünlerde kontaminasyon oluşmaması için azami özen gösterilmeli, aceleci olunmamalıdır.</li><li>5. Uygulamalar tamamlandıktan sonra kullanılan araç-gereçler usulüne göre temizlenip dolaplarına konulmalıdır.</li><li>6. Bu modülün işleniş sırasında çevre bilinci ve duyarlılık (deney/analiz atıklarını kuralına uygun olarak giderme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.</li><li>7. Atölye çalışması bittikten sonra atölye temizliği yaptırılmalıdır.</li></ol>
--