

## DERS BİLGİ FORMU

<b>DERSİN ADI</b>	<b>METAL YÜZEY VE MUAYENE İŞLEMLERİ</b>			
<b>DERSİN SINIFI</b>	11-12.SINIF			
<b>DERSİN SÜRESİ</b>	Haftalık 2 Ders Saati			
<b>DERSİN AMACI</b>	Bu derste öğrenciyi; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TS EN ISO standartlarına göre metallerin yüzeylerini çeşitli yöntemlerle temizleme, renklendirme, parlatma, astar ve son kat boya yapma, tahribatsız muayene, tahribatlı muayene ve sertlik ölçme yöntemlerini kullanarak malzemelere muayene yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
<b>DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mekanik ve kimyasal yollarla metallerin yüzeylerini temizler.</li> <li>2. Kimyasal bileşik banyosu ve ısı emdirme yöntemleri ile metallerin yüzeylerini renklendirip makinelerde parlatır.</li> <li>3. Metallerin yüzeylerine klasik (fırça ile), püskürtme ve elektrostatik yöntemlerle astarlama ve son kat boyama yapar.</li> <li>4. Penetran sıvı, ultrasonik, röntgen, manyetik ve basınçla kontrol yöntemleri ile metal malzemelere tahribatsız muayene yapar.</li> <li>5. Çekme, basma, kırma ve eğme deneyleri ile metal malzemelere tahribatlı muayene yapar.</li> <li>6. Brinell, Rockwell, Vickers ve Shore yöntemleri ile metal malzemelerin sertlik değerini hesaplar.</li> </ol>			
<b>EGİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b>	<b>Ortam:</b> Metal teknolojisi alanı atölyesi ve sınıfı <b>Donanım:</b> Metal teknolojisi alanı standart donanımları			
<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>
	Yüzey Temizleme	2	8	11,11
	Yüzeyleri Renklendirme ve Parlatma	3	12	16,67
	Yüzeyleri Boyama	3	12	16,67
	Tahribatsız Muayene	5	12	16,67
	Tahribatlı Muayene	4	16	22,22
	Sertlik Ölçme	4	12	16,67
<b>TOPLAM</b>		<b>21</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI VE KAZANIM AÇIKLAMALARI
Yüzey Temizleme	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Metal Yüzeyleri Mekaniksel Yollarla Temizleme</li><li>2. Metal Yüzeyleri Kimyasal Yollarla Temizleme</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Metallerin yüzeylerini mekanik yöntemler ile temizler.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Korozyon hakkında bilgi verir.</li><li>• Metal yüzeylerini temizleme amaçlarını sıralar.</li><li>• Metal yüzeylerini mekaniksel yolla temizleme yöntemleri hakkında bilgi verir.</li><li>• Kişisel koruyucuların kullanılması çalışanların sağlığı açısından önemi üzerinde durulur.</li><li>• Metal yüzeylerini mekaniksel olarak temizleyerek boyama işlemine hazır hale getirmesi sağlanır.</li></ul></li><li>2. <b>Metallerin yüzeylerini kimyasal yöntemler ile temizler.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Kimyasal temizleme yönteminin diğer yöntemlere göre avantajlarını sıralar.</li><li>• Metalin cinsine göre çözeltiler hazırlayarak temizleme işlemini yapması, yıkama ve kurulama işlemini yapma hakkında bilgi verir.</li><li>• Kimyasal çözeltilere karşı kişisel koruyucuları kullanması sağlanır.</li><li>• Temizlenecek metalin cinsine göre çözeltiler hazırlanarak temizleme işlemini yapması sağlanır.</li><li>• Temizleme işlemi sonrası yıkama ve kurulama işlemini yapması sağlanır.</li></ul></li></ol>
Yüzeyleri Renklendirme ve Parlatma	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kimyasal Yolla Renklendirme</li><li>2. Isıtılarak Renklendirme</li><li>3. Metal Yüzeylerini Parlatma</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Metallerin yüzeylerini kimyasal bileşik banyosunda renklendirerek yıkama işlemi yapar.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Eloksoz işlemini tarif eder.</li><li>• Kimyasal bileşik banyosunda renklendirme ve yıkama işlemini açıklar.</li><li>• Renklendirilecek metal yüzeyini mekanik veya kimyasal olarak temizlemesi sağlanır.</li><li>• Kimyasal bileşik banyosunda renklendirme ve yıkama işlemini yapması sağlanır.</li></ul></li><li>2. <b>Metallerin yüzeylerini uygun tav sıcaklığında ısı emdirme yöntemi ile renklendirerek vernikleme işlemi yapar.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Menevişleme işlemini tarif eder.</li><li>• Tav sıcaklığı ve meneviş renklerini açıklar.</li><li>• Tav araçları ve yakıtları hakkında bilgi verir.</li><li>• Metal parça uygun tav sıcaklığında ve sürede renklendirme işlemi yapar.</li><li>• Renklendirme yapılan metal yüzeyine vernikleme işlemi yapması sağlanır.</li></ul></li><li>3. <b>Makinelere bağlanan parlatma fırçaları ile metallerin yüzeylerini parlatır.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Metal yüzeylerini parlatmada kullanılan bez ve pastalar hakkında bilgi verir.</li><li>• Parlatma işleminde dikkat edilecek hususları sıralar.</li><li>• Metal yüzeylerini parlatma fırçalarını makinaya bağlayarak parlatma işlemini yapması sağlanır.</li></ul></li></ol>

<p><b>Yüzeyleri Boyama</b></p>	<p>1. Klasik Yöntemle (Fırça İle) Boyama 2. Püskürtme Yöntemi İle Boya 3. Elektro Statik (Toz) Püskürtme İle Boya</p>	<p><b>1. Temizlik, astar boya ve macunlama sonrası metal yüzeyleri klasik yöntemle (fırça ile) boyar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Metal yüzeylerini boyamanın amacı ve önemini açıklar.</li><li>• Astar boya ve macunların kullanılma amaçlarını sıralar.</li><li>• Boyaları sınıflandırır.</li><li>• Ana renkleri karıştırarak elde edilebilen ara renkleri listeler.</li><li>• Fırça, rulo ve boyaları koruma ve saklama koşullarını açıklar.</li><li>• Metal yüzeylere macunlama ve astar boya yapması sağlanır.</li><li>• Fırça ile metal yüzeyleri boyaması sağlanır.</li></ul> <p><b>2. Püskürtme yöntemi ile metal yüzeylerini boyar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kompresörler ve boya tabancalarının çalışma prensiplerini açıklar.</li><li>• Püskürtme yöntemi ile boyamada dikkat edilecek hususları sıralar.</li><li>• Püskürtme yöntemi ile boyamada boya tabancası ayarlarını yapması sağlanır.</li><li>• Boyama sonrası boya tabancasının temizliğinin yapılması sağlanır.</li></ul> <p><b>3. Elektro statik toz boya yöntemi ile metal yüzeylerini boyar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kuru boyaların çeşitlerini ve özelliklerini sıralar.</li><li>• Toz boya uygulama donanımları hakkında bilgi verir.</li><li>• Toz boya donanımlarını hazırlaması sağlanır.</li><li>• Elektrostatik yöntem ile metal malzemeleri boyaması sağlanır.</li></ul>
--------------------------------	---	--

<p><b>Tahribatsız Muayene</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Penetran sıvı ile kontrol</li><li>2. Ultrasonik kontrol</li><li>3. Röntgen ile kontrol</li><li>4. Manyetik kontrol</li><li>5. Basınç ile kontrol</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Penetran sıvı yöntemi ile malzeme yüzeyindeki kılcal çatlakları tespit eder.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Malzeme muayene yöntemlerinden tahribatsız muayene yöntemlerini sıralar.</li><li>• Kılcal çatlakların malzemelerde ne gibi sorunlara sebep olabileceklerini açıklar.</li><li>• Penetran sıvıyı kaynak bölgesine uygulayarak ara yıkama işlemlerini yapmasını sağlar.</li><li>• Kuru ve sıvı geliştiricileri kullanarak kılcal çatlakları tespit ettirir.</li><li>• Son temizleme işlemini yaptırır.</li></ul></li><li><b>2. Ultrasonik muayene cihazı ile malzeme içerisindeki hataların yerini ve büyüklüğünü tespit eder.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Ultrasonik muayene yönteminin temel prensibi hakkında bilgi verir.</li><li>• Ultrasonik muayene yönteminin diğer yöntemlere göre üstünlüklerini sıralar.</li><li>• Ultrasonik cihazın osiloskop ekranında hataların yerini ve büyüklüğünü tespit ettirerek gösterir.</li></ul></li><li><b>3. Röntgen muayene cihazı ile malzeme içerisindeki hataların yerini ve boyutunu tespit eder.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Radyografik muayene yönteminin temel prensibi hakkında bilgi verir.</li><li>• Radyografik görüntüler ile hangi hataların tespit edildiğini listeler.</li><li>• Röntgen cihazı ile çektiği filmi banyo ettirir.</li><li>• Film üzerinden kaynak hatalarının yerini ve şeklini sınıf ortamında paylaşması istenir.</li></ul></li><li><b>4. Manyetik muayene cihazı ile kaynak dikişindeki hataların yerini ve boyutunu tespit eder.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Manyetik muayene yönteminin temel prensibi hakkında bilgi verir.</li><li>• Manyetizasyon işlemini ile mıknatıslanabilen metalleri sıralar.</li><li>• Manyetik muayenede kaynak dikişinde bulunan hataların yerlerini tespit ederek arkadaşları ile paylaşması istenir.</li></ul></li><li><b>5. Basınçlı kontrol düzeneği ile malzemelerdeki hataların boyutunu ve yerini tespit eder.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Basınçla muayene yönteminin temel prensibi hakkında bilgi verir.</li><li>• Basınçlı hava ile muayene edilebilen metalleri sıralar.</li><li>• Hava ve su ile basınç kontrolü yaparak kabarcık ve sızıntıların olduğu yerleri tespit etmesi istenir.</li></ul></li></ol>
-----------------------------------	---	---

<p><b>Tahribatlı Muayene</b></p>	<p>1. Çekme deneyi 2. Basma deneyi 3. Kırma deneyi 4. Eğme deneyi</p>	<p><b>1. Metal malzemelere çekme deneyi ile tahribatlı muayene yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tahribatlı muayene yöntemlerini sıralar.</li><li>• Malzemelerin kristal yapılarını açıklar.</li><li>• Çekme deneyi yöntemini açıklar.</li><li>• Çekme deney numunesi hazırlayarak deneyi yapmasını sağlar.</li><li>• Gerilim uzama, yüzde uzama, kesit daralması ve elastikiyet modülü hesaplamalarının yapılması istenir.</li></ul> <p><b>2. Metal malzemelere basma deneyi ile tahribatlı muayene yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basma deneyi yapmanın amaçlarını sıralar.</li><li>• Basma deneyi yöntemini açıklar.</li><li>• Basma deney numunesi hazırlayarak deneyi yapmasını sağlar.</li><li>• Basma gerilimi, ezilme yüzdesi ve kesit büyümesi hesaplarını yapması istenir.</li></ul> <p><b>3. Metal malzemelere kırma deneyi ile tahribatlı muayene yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kırma deneyi yapmanın amaçlarını sıralar.</li><li>• Kırma deneyi yöntemini açıklar.</li><li>• Kırma deney numunesi hazırlayarak deneyi yapmasını sağlar.</li><li>• Kırma enerjisi hesabı ve yüzey hatalarını sınıf ile paylaşması istenir.</li></ul> <p><b>4. Metal malzemelere eğme deneyi ile tahribatlı muayene yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eğme deneyi yapmanın amaçlarını sıralar.</li><li>• Eğme deneyi yöntemini açıklar.</li><li>• Eğme deney numunesi hazırlayarak deneyi yapmasını sağlar.</li><li>• Eğme gerilim hesabını yapması istenir.</li></ul>
----------------------------------	---	--

<p><b>Sertlik Ölçme</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brinell deneyi</li> <li>2. Rockwell deneyi</li> <li>3. Vickers deneyi</li> <li>4. Shore deneyi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Brinell sertlik ölçme yöntemi ile metal malzemelerin sertlik değerini hesaplar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sertlik kavramını tanımlar.</li> <li>• Sertlik ölçme yöntemlerini sıralar.</li> <li>• Brinell sertlik ölçme yöntemini açıklar.</li> <li>• Deney numunesini hazırlayarak sertlik ölçümünü yapmasını sağlar.</li> <li>• Formülü kullanarak malzeme sertliğini hesaplaması istenir.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Rockwell sertlik ölçme yöntemi ile metal malzemelerin sertlik değerini hesaplar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rockwell sertlik ölçmede kullanılan uç çeşitlerini sıralar.</li> <li>• Rockwell sertlik ölçme yöntemini açıklar.</li> <li>• Deney numunesini hazırlayarak sertlik ölçümünü yapmasını sağlar.</li> <li>• Sertlik değerini cihazdan okuyarak sınıf ile paylaşması istenir.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Vickers sertlik ölçme yöntemi ile metal malzemelerin sertlik değerini hesaplar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vickers sertlik ölçmede kullanılan uç çeşitlerini sıralar.</li> <li>• Vickers sertlik ölçme yöntemini açıklar.</li> <li>• Deney numunesini hazırlayarak sertlik ölçümünü yapmasını sağlar.</li> <li>• Numune üzerinde meydana gelen izi metalürji mikroskobu ile ekrana aktararak malzeme sertliğini hesaplaması istenir.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Shore sertlik ölçme yöntemi ile metal malzemelerin sertlik değerini hesaplar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shore sertlik ölçme yöntemini açıklar.</li> <li>• Deney numunesini hazırlayarak sertlik ölçümünü yapmasını sağlar.</li> <li>• Malzemenin sertlik değerini hesaplatır.</li> </ul> </li> </ol>
-----------------------------	---	---

### UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMİRİNLER

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>Yüzey Temizleme</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metal yüzeyleri mekaniksel yollarla temizler.</li> <li>2. Metal yüzeyleri kimyasal yollarla temizler.</li> </ol>
<p><b>Yüzeyleri Renklendirme ve Parlatma</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kimyasal yolla renklendirme yapar.</li> <li>2. Isıtarak renklendirme yapar.</li> <li>3. Metal yüzeylerini parlatır.</li> </ol>
<p><b>Yüzeyleri Boyama</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasik yöntemle (fırça ile) boyama yapar.</li> <li>2. Püskürtme yöntemi ile boya yapar.</li> <li>3. Elektro statik (Toz) püskürtme ile boya yapar.</li> </ol>
<p><b>Tahribatsız Muayene</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penetran sıvı ile kontrol yapar.</li> <li>2. Ultrasonik kontrol yapar.</li> <li>3. Röntgen ile kontrol yapar.</li> <li>4. Manyetik kontrol yapar.</li> <li>5. Basınç ile kontrol yapar.</li> </ol>

<b>Tahribatlı Muayene</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Çekme deneyi yapar.</li><li>2. Basma deneyi yapar.</li><li>3. Kırma deneyi yapar.</li><li>4. Eğme deneyi yapar.</li></ol>
<b>Sertlik Ölçme</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Brinell deneyi yapar.</li><li>2. Rockwell deneyi yapar.</li><li>3. Vickers deneyi yapar.</li><li>4. Shore deneyi yapar.</li></ol>

### **DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR**

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak atölye çalışmaları yaptırılmalıdır.
- Kişisel koruyucuları kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
- Sınıf veya atölye ortamında 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.
- Ders öğretmeni her temrin çalışması öncesi kendisi en az bir örnek temrin uygulaması yapmalıdır.
- 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, sabır ahlaki değerlere dikkat etme alışkanlıkları kazandırılmalıdır.