

## DERS BİLGİ FORMU

<b>DERSİN ADI</b>	<b>ELEKTRİK MAKİNELERİ VE DÖNÜŞTÜRÜCÜLER</b>			
<b>DERSİN SINIFI</b>	<b>10. Sınıf</b>			
<b>DERSİN SÜRESİ</b>	<b>2 Ders Saati</b>			
<b>DERSİN AMACI</b>	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, üretici firma kataloglarına uygun, elektrikli ve hibrid araçlarda kullanılan elektrik makineleri ve dönüştürücülerin çalışma prensibi, devreye bağlantıları ve kontrollerini yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
<b>DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan dönüştürücülerin kontrollerini yapar.</li> <li>2. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan doğru akım motorlarının bağlantısını, ölçüm ve kontrollerini yapar.</li> <li>3. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan asenkron motorların bağlantısını, ölçüm ve kontrollerini yapar.</li> <li>4. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan relüktans motorların bağlantısını, ölçüm ve kontrollerini yapar.</li> <li>5. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan tekerlek içi motorların bağlantısını, ölçüm ve kontrollerini yapar.</li> <li>6. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan senkron motorların bağlantısını, ölçüm ve kontrollerini yapar.</li> <li>7. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan senkron jeneratörlerin bağlantısını, ölçüm ve kontrollerini yapar.</li> <li>8. Üretici firma kataloglarına uygun şekilde hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılan elektrik makinelerinin soğutma sistemlerinin kontrollerini yapar.</li> </ol>			
<b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b>	<p><b>Ortam:</b> Araç Teknolojisi Atölyesi/Laboratuvarı</p> <p><b>Donanım:</b> Akıllı Tahta / Projeksiyon Cihazı, Bilgisayar, Yazıcı/Tarayıcı, Üretici firma talimatları ve araç katalogları, özel aparatlar, Avometre, El aletleri, DC motor, Asenkron motor, Senkron motor, Teker(Wheel Hub) motor, Relüktans motor, jeneratörler, elektrik motorları soğutma sistem ve parçaları, elektrik motor ve jeneratör ölçme ve kontrol aletleri</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 / ÜNİTE</b>	<b>KAZANIM SAYISI</b>	<b>DERS SAATİ</b>	<b>ORAN (%)</b>
	Dönüştürücüler	6	8	11
	Doğru Akım Motorları	4	10	14
	Asenkron Motorlar	4	10	14
	Relüktans Motorlar	4	10	14
	Senkron Motorlar	5	10	14
	Tekerlek İçi Motor	4	10	14
	Senkron Jeneratörler	4	8	11
	Elektrik Makinelerinde Soğutma	5	6	8
<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
<b>DÖNÜŞTÜRÜCÜLER</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konvertörlerin Yapısı</li> <li>2. Konvertörlerin Çalışması</li> <li>3. Konvertör Kontrolleri</li> <li>4. İnvörtörlerin Yapısı</li> <li>5. İnvörtörlerin Çalışması</li> <li>6. İnvörtörlerin Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Konvertörlerin yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertörlerin yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Konvertörlerin çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertörlerin çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Konvertörlerin kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertörlerin kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>İnvörtörlerin yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İnvörtörlerin yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>5. <b>İnvörtörlerin çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İnvörtörlerin çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>6. <b>İnvörtörlerin kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İnvörtörlerin kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>DOĞRU AKIM MOTORLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapısı</li> <li>2. Çeşitleri <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Seri Motorlar</li> <li>2.2. Servo Motorlar</li> <li>2.3. Step Motorlar</li> </ol> </li> <li>3. Çalışması</li> <li>4. Ölçüm ve Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Doğru akım motorlarının yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğru akım motorlarının yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Doğru akım motorlarının çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğru akım motorlarının çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Doğru akım motorlarının çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğru akım motorların çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Doğru akım motorlarının kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğru akım motorlarının ölçümünün ve kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>ASENKRON MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapısı</li> <li>2. Çeşitleri</li> <li>3. Çalışması</li> <li>4. Ölçüm ve Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Asenkron motorların yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asenkron motorların yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Asenkron motorların çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asenkron motorların çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Asenkron motorların çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asenkron motorların çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Asenkron motorların kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asenkron motorların ölçümünün ve kontrollerinin yapılması açıklanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>RELÜKTANS MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapısı</li> <li>2. Çeşitleri</li> <li>3. Çalışması</li> <li>4. Ölçüm ve Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Relüktans motorun yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relüktans motorun yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Relüktans motorun çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relüktans motorun çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Relüktans motorun çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relüktans motorun çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Relüktans motorun kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relüktans motorun ölçüm ve kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>SENKRON MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapısı</li> <li>2. Çeşitleri</li> <li>3. Senkron Motorlara Yol Verme</li> <li>4. Çalışması</li> <li>5. Ölçüm ve Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Senkron motorların yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron motorun yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Senkron motorun çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron motorun çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Senkron motora yol verme deneyi yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron motorun bağlantı şekillerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Senkron motorun çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron motorun çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>5. <b>Senkron motorun kontrollerini yapar.</b></li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron motorun ölçüm ve kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul>
<b>TEKERLEK İÇİ MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapısı</li> <li>2. Çeşitleri</li> <li>3. Çalışması</li> <li>4. Ölçüm ve Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Tekerlek içi motorun yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekerlek içi motorun yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Tekerlek içi motorun çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekerlek içi motorun çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Tekerlek içi motorun çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekerlek içi motorun çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Tekerlek içi motorun kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekerlek içi motorun ölçüm ve kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>SENKRON JENERATÖRLER</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapısı</li> <li>2. Çeşitleri</li> <li>3. Çalışması</li> <li>4. Ölçüm ve Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Senkron jeneratörlerin yapısını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron jeneratörlerin yapısı açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Senkron jeneratörlerin çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron jeneratörlerin çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Senkron jeneratörlerin çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron jeneratörlerin çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Senkron jeneratörlerin kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkron jeneratörlerin ölçüm ve kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>ELEKTRİK MAKİNELERİNDE SOĞUTMA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Görevleri</li> <li>2. Çeşitleri</li> <li>3. Parçaları</li> <li>4. Çalışması</li> <li>5. Kontrolleri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Soğutma sisteminin görevlerini açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğutma sisteminin görevleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Soğutma sisteminin çeşitlerini sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğutma sisteminin çeşitleri açıklanır.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Soğutma sisteminin parçalarını sıralar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğutma sisteminin parçaları açıklanır.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Soğutma sisteminin çalışmasını açıklar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğutma sisteminin çalışması açıklanır.</li> </ul> </li> <li>5. <b>Soğutma sisteminin kontrollerini yapar.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğutma sisteminin kontrollerinin yapılması sağlanır.</li> </ul> </li> </ol>
<b>UYGULAMA FAALİYETLERİ / TEMRİNLER</b>		
<b>DÖNÜŞTÜRÜCÜLER</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konvertörün fiziksel kontrolleri</li> <li>2. Konvertörün elektrik kontrolleri</li> <li>3. İnvörtör fiziksel kontrolleri</li> <li>4. İnvörtör elektrik kontrolleri</li> </ol>	
<b>DOĞRU AKIM MOTORLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Doğru akım motorlarının ölçüm ve kontrolleri</li> </ol>	
<b>ASENKRON MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asenkron motorların ölçüm ve kontrolleri</li> </ol>	
<b>RELÜKTANS MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relüktans motorun ölçüm ve kontrolleri</li> </ol>	
<b>SENKRON MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senkron motorlara yol verme deneyi</li> <li>2. Senkron motorların ölçüm ve kontrolleri</li> </ol>	
<b>TEKERLEK İÇİ MOTORLAR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tekerlek içi motorun ölçüm ve kontrolleri</li> </ol>	
<b>SENKRON JENERATÖRLER</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senkron jeneratörlerin ölçüm ve kontrolleri</li> </ol>	
<b>ELEKTRİK MAKİNELERİNDE SOĞUTMA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrik makinelerinde soğutma sistemi kontrolleri</li> </ol>	

## DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak çalışma esas alınmalıdır.
- Kişisel koruyucu donanımlarını kullanmayı alışkanlık haline getirilmelidir.
- Bu işlemlerin atölye ortamında temrin ve çalışan araç üzerinde uygulamalı olarak yapılması esastır.
- Üretici firma kataloglarına uygun devre elemanı kullanmaya dikkat edilmelidir.
- Yapılan kontrol işlemlerinde katalog kullanma konusunda hassasiyet gösterilmelidir.
- Araç, gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösterilmelidir.
- Araçların özel aletlerini kullanmaya özen gösterilmelidir.
- Araç üzerinde çalışırken aracı koruyucu tedbirlerin alınması alışkanlık haline getirilmelidir.
- Bu dersteki işlemlerin iş başında uygulamalı olarak işlenmesi gerekir. Öğrencilere işlemler cihaz kullanılarak bizzat yaptırılmalı, elemanların kontrolleri hem araç üzerinde hem de sökülmüş elemanlar üzerinde yaptırılmalıdır.
- Test cihazlarını kullanırken güvenli çalışmaya özen gösterilmelidir.
- Araç üzerinde çalışırken güvenlik kurallarına dikkat edilmelidir.
- Öğrencilere işlemler cihaz kullanılarak bizzat yaptırılmalı, elemanların kontrolleri hem araç üzerinde hem de sökülmüş elemanlar üzerinde yaptırılmalıdır.
- Zehirlenmelere karşı önlem olarak egzoz tahliyesi olmayan yerlerde ölçüm işlemi yapmamaya dikkat edilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında ailesine karşı sorumluluk bilinci (atölye çalışmalarında ailesinin kendisinden beklentilerine uygun harekete dikkat etmeli) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında iktisat, okuluna ve çevresine karşı sorumluluk, temizlik, düzen, birlikte iş yapabilme, çevre bilinci ve duyarlılık, zamana riayet, sabırlı olma, iş ahlakı, azimli olma, doğru sözlü olma, verdiği sözde durma değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında iktisat(malzemeleri özenle ve yerinde kullanmak), okuluna ve çevresine karşı sorumluluk (çevreyi kirletmemek) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında temizlik(çalışma alanı ve motor parçalarının temizliği) vb. değer tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında düzen(sökülen parçaları düzenli tutmak) vb. değer tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında birlikte iş yapabilme (ortak yapılan çalışmalarda öğrencilerin işbirliğini yapabilmek) vb. değer tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında çevre bilinci ve duyarlılık(yağ değişimi ve soğutma sıvısının değişiminde çevreyi kirletmemek) vb. değer tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında azimli olma (devrelerin kurulması ve arızalarının bulunmasında azimli olunması) vb. değer tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu modülün işlenişi sırasında iş ahlakı(yapılan işin maliyetinin ve arızaların müşteriye doğru yansıtılmasının, haksız kazanca girilmemesinin önemi) vb. değer tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.
- Bu dersin işlenişi sırasında zamana uymak (yapılan işleri doğru zamanda ve doğru sürede yapmak), israf etmemek(çalışmalarda zamanı boşa harcamamak) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.