ÖRNEK DERS BİLGİ FORMU (*)

DERSİN ADI	**TEMEL OTOMOTİV TEKNOLOJİSİ**	
DERSİN SINIFI	**9. Sınıf**	
DERSİN SÜRESİ	**Haftalık 10 Ders Saati**	
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak motorlu araçlarda temel mekanik ve temel elektrik sistemlerinin bakım ve onarımlarını yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.	
DERSE AİT ALAN/ DAL BECERİSİ	**Otomotiv Teknolojileri Alanına ait temel mekanik ve temel elektrik sistemlerinin bakım ve onarımlarını yapma**	
EĞİLİMLER	E1.1. Merak E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven) E2.2. Sorumluluk E3.2. Odaklanma	
PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER	**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri**	SDB2.2. İş Birliği SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
	Değerler	D3. Çalışkanlık D6. Dürüstlük D12. Sabır D16. Sorumluluk D18. Temizlik
	Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı OB4. Görsel Okuryazarlık OB7. Veri Okuryazarlığı
DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER	Matematik, Fizik	
BECERİLER ARASI İLİŞKİLER	KB2.2. Gözlemleme KB2.3. Özetleme KB2.5. Sınıflandırma KB2.6. Bilgi Toplama KB2.7. Karşılaştırma KB2.14. Yorumlama KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) KB2.19. Mantıksal Denetleme	
ÖĞRENME ÇIKTILARI	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alabilme Temel servis ekipmanlarını kullanabilme Ölçme ve kontrol işlemlerini yapabilme Temel mekanik işlemlerini yapabilme İçten yanmalı motorları sıralayabilme Sabit motor parçalarının uygulamalarını yapabilme Supap sistemleri uygulamalarını yapabilme Motor yardımcı sistemlerinin uygulamalarını yapabilme Piston-biyel mekanizması ve krank mili ile ilgili uygulamaları yapabilme Araçlarda temel elektrik uygulamalarını yapabilme Araçlarda temel elektronik uygulamalarını yapabilme Araçlarda akü ile ilgili uygulamaları yapabilme	

<table>
<tr><td>ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)</td><td colspan="3">Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kelime ilişkilendirme testleri, karşılaştırma tablosu, kontrol listesi, boşluk doldurma, doğru/yanlış, kısa cevaplı sorulardan oluşan çalışma yaprağı, dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından amaca uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılımını sağlamak ve kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir.

Dersin uygulama temelli yapısı gereği öğrencilerin devre bağlantılarını doğru şekilde kurmaları, elektriksel büyüklükleri ölçmeleri, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymaları, mekanik parçalarda yaptıkları kontrol ve ölçmeleri, motor parçalarını söküp-takmaları öğrenme kanıtı olarak değerlendirilebilir. Bu süreçte öğrencilerin uygulamalarda izledikleri adım ve ortaya koydukları ürünler, derecelendirme ölçeği veya kontrol listeleriyle değerlendirilebilir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerini izlemesi ve arkadaşlarının süreçlerine katkı sağlaması amacıyla öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarına yer verilebilir.

Uygulama faaliyeti kapsamında öğrencilerden, atölye ortamında araçlarda sık karşılaşılan akü arızalarını gerçek araçlar üzerinde incelemeleri; arızaların nedenlerini ve belirtilerini ölçüm cihazları kullanarak tespit etmeleri sağlanabilir. Tespit edilen arızalara yönelik uygun çözüm yollarını belirlemeleri ve bu çözümleri uygulamaya dönük olarak göstermeleri istenebilir. Ayrıca Otto ve dizel çevrimlerini motor kesitleri, görsel materyaller veya deney setleri üzerinden karşılaştırmaları; elde ettikleri bilgileri kısa bir uygulama raporu hâline getirerek sınıf ortamında sunmaları sağlanabilir.

Uygulama faaliyetleri, kontrol listesi, dereceli puanlama anahtarı veya derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilebilir. Süreç akran ve öz değerlendirme formları ile desteklenebilir.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI</td><td>Temel Kabuller

Öğrencilerin temel el aletlerini tanıdıkları ve basit makineler ve araçlar hakkında temel bilgi sahibi oldukları kabul edilir.</td><td>Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere iş sağlığı ve güvenliği, temel servis ekipmanları, ölçme ve kontrol işlemleri, temel mekanik işlemler, motor sistemleri, elektrik-elektronik elemanlar ve akü uygulamalarıyla ilgili kısa cevaplı sorular, eşleştirme testleri veya kelime ilişkilendirme çalışmaları uygulanabilir. Ayrıca günlük yaşamda karşılaşılan araç arızaları, uyarı sembolleri, basit devre elemanları ve bakım ekipmanları üzerine tartışmalar yapılarak öğrencilerin mevcut bilgileri ortaya çıkarılabilir.</td><td>Köprü Kurma

Öğrencilerin günlük yaşantılarında ve sosyal medyada motorlu araçlar hakkında duydukları, gördükleri veya merak ettikleri konular üzerine sınıf içinde konuşmaları sağlanabilir. Ayrıca basit makineler ile motorlu araçların üzerindeki sistemlerin çalışma prensipleri karşılaştırılabilir. Öğrencilerden basit makinelerle araç sistemlerini eşleştirmeleri, benzerlik ve farklılıkları gruplar hâlinde tartışmaları istenebilir.</td></tr>
</table>

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

İş Sağlığı ve Güvenliği: Öğrencilere atölye çalışma alanı tanıtılır, iş güvenliği kuralları ile muhtemel iş kazaları ve meslek hastalıkları açıklanır. Öğrencilerin iş güvenliği kuralları, iş kazaları ve meslek hastalıklarını kavrama düzeyleri, kelime ilişkilendirme testleri, karşılaştırma tablosu, boşluk doldurma, doğru/yanlış, kısa cevaplı sorulardan oluşan çalışma yaprağı ile değerlendirilebilir. Çalışma alanının nasıl düzenleneceği gösterildikten sonra öğrencilerden gruplara ayrılarak çalışma alanını iş güvenliği kurallarına uygun şekilde düzenlemeleri istenir **(E2.2, SDB2.2).** Yangın önleme tedbirleri kapsamında atölyedeki yangın tehlikeleri öğrencilere açıklanır, yangın söndürücüler ve diğer yangınla mücadele ekipmanlarının kullanımı uygulamalı olarak gösterilir; ardından öğrencilerden yangın söndürme ekipmanlarını tekniğine uygun olarak kullanmaları istenir **(SDB3.3, D16.3).** Atölyedeki muhtemel acil durumlar öğrencilere açıklanır, acil durum senaryoları oluşturularak acil durumlarda yapılması gerekenler uygulamalı olarak gösterilir; ardından atölyedeki muhtemel acil durum senaryolarından biri (deprem, yangın, kimyasal dökülmesi atölyede karşılaşılabilecek iş kazaları vb.) seçilerek uygulama yaptırılır **(D3.3, OB1).** Çevrenin önemi öğrencilere açıklanır, atölye çalışmalarının çevreye zarar vermeyecek şekilde yapılmasının gerekliliği vurgulanır; çevre koruma tedbirleri kapsamında atıkların depolanması, ayrıştırılması ve bertaraf edilmesi yöntemleri uygulamalı olarak gösterilir. Öğrencilere çalışma ortamında oluşan atıkları uygun şekilde ayrıştırma, depolama ve uzaklaştırma uygulaması yaptırılır **(D18.3, OB4).** Çalışma alet ve donanımlarının bakımları ve bakım yapılmadığında ortaya çıkabilecek olumsuzluklar öğrencilere gösterilerek açıklanır, bakım işlemlerinin nasıl yapılacağı uygulamalı olarak gösterildikten sonra öğrencilerden çalışma alet ve donanımlarının bakımlarını yapmaları istenir **(OB7).** Kişisel koruyucu donanımlar (KKD) öğrencilere tanıtılır. İşin özelliğine göre kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların nasıl kullanılacağı öğrencilere gösterilerek açıklanır. Öğrencilerin kişisel koruyucu donanımları kavrama düzeyleri kelime ilişkilendirme testleri, boşluk doldurma, doğru/yanlış, kısa cevaplı sorulardan oluşan çalışma yaprağı, ile değerlendirilebilir. Ardından öğrencilerden kurallara uygun şekilde KKD kullanımını göstermeleri istenir. Atölyede kullanılan güvenlik levhaları öğrencilere gösterilerek açıklanır. Öğrencilerden bu levhalardan gösterilenleri açıklamaları istenir. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(KB2.14).**

Temel Servis Ekipmanları: Motorculukta kullanılan anahtarlar gösterilerek özellikleri ve kullanım alanları açıklanır. Anahtarların doğru kullanımı uygulamalı olarak gösterilir. Ardından öğrencilerden bu anahtarları iş başında kullanmaları istenir **(KB2.2, E1.1).** Otomotive özel takımların (torkmetre, buji lokması, sensör sökme anahtarı, segman bandı vb.) özellikleri ve kullanım alanları öğrencilere gösterilerek açıklanır. Ardından öğrencilerden bu takımları iş başında amacına uygun ve doğru şekilde kullanmaları, iş bitiminde ise temizleyerek yerlerine koymaları istenir **(D16.3, D18.2).** Araç kaldırma ve sehpalama donanımlarının (liftler, krikolar, hidrolik kaldırıcılar, sehpalama ayakları vb.) özellikleri, kullanım yerleri ve güvenli kullanım kuralları öğrencilere ayrıntılı olarak açıklanır. Bu donanımların nasıl kullanılacağı uygulamalı olarak gösterilir. Öğrencilerden araç kaldırma ve sehpalama donanımlarını kullanarak araçları güvenli şekilde kaldırmaları ve sehpalamaları istenir. Motor kaldırma ve sehpalama donanımlarının özellikleri ve kullanım yerleri açıklanır. Motor kaldırma ve sehpalama donanımlarının nasıl kullanılacağı uygulamalı olarak gösterilir. Öğrencilerden bu donanımları kullanarak motorları güvenli şekilde kaldırmaları ve sehpalamaları istenir **(SDB2.2).** Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(KB2.6, D3.3).**

Ölçme ve Kontrol İşlemleri: Öğrencilere ölçü sistemleri ile ölçme ve kontrol aletleri (kumpas, mikrometre, komparatör ve teleskobik geyç) kullanılarak ölçme işlemlerinin nasıl yapılacağı uygulamalı olarak gösterilerek açıklanır. Ardından bu ölçü aletleriyle doğru ölçü alma teknikleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilere iş parçası üzerinden ölçü alma uygulaması yaptırılır. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(KB2.7, D3.4).**

Temel Mekanik İşlemler: Öğrencilere markalama aletleri gösterilerek tanıtılır, iş parçasının nasıl temizleneceği uygulamalı olarak gösterilir ve markalama aletleriyle markalama yapma işlemi uygulanarak açıklanır; ardından öğrencilerden markalama aletlerini kullanarak verilen iş resmine uygun şekilde iş parçasına markalama yapmaları sağlanır **(KB2.16, OB4).** Kesme araç gerecinin kullanım alanları öğrencilere gösterilerek açıklanır. Mengeneler tanıtılarak kullanım sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar belirtilir. İş parçasının mengeneye doğru şekilde nasıl bağlanacağı uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilerin iş parçalarını tekniğine uygun olarak mengeneye bağlamaları sağlanır. Kesme aletleri kullanılarak iş parçasının istenen ölçülerde nasıl kesileceği gösterilir. Öğrencilerden kendi iş parçalarını belirlenen ölçülere uygun şekilde kesmeleri istenir. Eğeler ve gönyelerin özellikleri ile çeşitleri öğrencilere gösterilerek açıklanır. Ardından iş parçasının eğelenerek gönyeye getirilmesi işlemi uygulama yapılarak gösterilir. Daha sonra öğrencilerden eğeleme uygulaması yaparak iş parçalarının doğruluğunu gönye ile kontrol etmeleri sağlanır **(KB2.7, D16.3).** El taşlama aleti ile taşlama işlemi uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilere uygulama yaptırılır. Nokta, çizecek, tornavida, matkap ve keski ağızlarının bileme işlemleri uygulamalı olarak gösterildikten sonra öğrencilerden bu aletleri bilemeleri istenir. Matkap tezgâhı ve matkaplar tanıtılarak özellikleri açıklanır. İş parçasına uygun matkap seçimi hakkında bilgi verilir. Matkap tezgâhında metal parça üzerine delik açma işlemi uygulamalı olarak gösterildikten sonra öğrencilerden kendi iş parçalarını verilen ölçülere uygun şekilde delmeleri istenir **(KB2.16).** Kılavuz seti öğrencilere gösterilerek tanıtılır. İş parçasına havşa açma işlemi uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilerden kendi iş parçalarına havşa açmaları istenir. İş parçasındaki deliğe kılavuz kullanılarak diş açma işlemi gösterilerek açıklanır, ardından öğrencilerden kendi iş parçalarında diş açma işlemini yapmaları istenir. Ayrıca diş tarağı ile vida dişlerini ölçme ve vida dişlerinin onarım işlemleri gösterilerek öğrencilere uygulama yaptırılır. Pafta seti gösterilerek tanıtılır. Silindirik iş parçasına pafta ile diş açma işlemi uygulamalı olarak gösterilir. Öğrencilerden kendi iş parçalarına pafta ile diş açma uygulaması yaptırılır. Perçinleme aletleri tanıtılır. Perçin tabancası ile perçinleme işlemi gösterilerek öğrencilerden perçinleme uygulaması yapmaları istenir **(E3.2).** Cıvata çeşitleri ve özellikleri açıklanır. Uygun anahtarlar kullanarak cıvata sökme ve takma işlemi uygulamalı olarak gösterilir. Ardından torkmetrenin kullanımı gösterilir. Öğrencilerden çeşitli cıvata ve somunları, torkmetre ile uygun torkta sıkmaları sağlanır. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(D3.2).**

İçten Yanmalı Motorlar: Öğrencilere içten yanmalı motorların tanımı, tarihçesi ve kullanım alanları açıklanır **(OB1, E1.1).** İçten yanmalı bir motorun genel yapısı ve parçaları açıklanır. Öğrencilerin içten yanmalı motorların tanımı, tarihçesi, yapısı ve kullanım alanlarını ile ilgili araştırma raporu hazırlamaları istenir. Hazırlanan raporlar dereceli puanlama anahtarı veya dereceleme ölçeği ile değerlendirilebilir. **(KB2.3, KB2.6).** Motor terimlerinin tanımları yapılır. Dört zamanlı bir motorda çevrim açıklanır. Otto (benzinli) çevrimi ve dizel çevrimlerinin karşılaştırması yapılır. Öğrencilerden otto ve dizel çevrimlerini karşılaştıran rapor hazırlayarak sınıfta sunmaları istenir.

Öğrencilerin yapacağı sunum dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir **(KB2.7).** Supap zaman ayar diyagramı gösterilerek açıklanır. Öğrencilerden supap zaman ayar diyagramını temrin defterlerine çizerek açıklamasını yazmaları istenir. Bu çalışma dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(OB4).**

Sabit Motor Parçaları: Öğrencilere içten yanmalı motorlarda emme ve egzoz sistemleri araç üzerinde gösterilerek açıklanır. Manifoldları motor üzerinden sökme işlemi uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilerin motor üzerinden manifoldları sökmeleri sağlanır. Manifoldların kontrolleri gösterilerek öğrencilerden gerekli kontrolleri yapmaları istenir **(KB2.2).** Silindir kapağının ve contasının görevleri ve yapısal özellikleri ile yanma odası çeşitleri ve yapısal özellikleri açıklanır. Silindir kapağının sökülmesi ve değiştirilmesi işlemleri öğrencilere uygulamalı olarak gösterilir, ardından öğrencilerden silindir kapağını sökme uygulaması yapmaları istenir. Silindir kapağının kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin gerekli kontrolleri gerçekleştirmeleri sağlanır **(OB4).** Silindir blokunun görevleri, yapısal özellikleri ve kısımları açıklanır. Silindir blokunun kontrolleri uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler gruplara ayrılarak bu kontrolleri gerçekleştirmeleri sağlanır. Silindirlerin komparatör yardımı ile ölçümü uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilerin silindir ölçümlerini yapmaları sağlanır. Ardından silindir blokunun sökülmesi ve değiştirilmesi işlemi uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden silindir blokunu söküp değiştirme/geri takma işlemini yapmaları istenir. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(SDB2.2, OB1).**

Supap Sistemleri: Öğrencilere külbütör mekanizmasının görevi ve yapısal özellikleri açıklanır. Külbütör mekanizmasının aşınma ve eğiklik kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin bu kontrolleri yapmaları sağlanır. Külbütör mekanizmasının sökülmesi ve değiştirilmesi işlemleri uygulamalı olarak gösterilir, ardından öğrencilerden külbütör mekanizmasını söküp değiştirmeleri/geri takmaları istenir **(OB1, KB2.2).** Kam milinin görevleri ve yapısal özellikleri açıklanır. Kam milinin aşınma ve eğiklik kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin bu kontrolleri yapmaları sağlanır. Ardından kam milinin sökülme ve değiştirme/geri takma işlemleri gösterilerek öğrencilerin kam milini söküp değiştirme/geri takma işlemini yapmaları sağlanır **(KB2.7, SDB2.2).** Zaman ayar düzeneklerinin görevleri ve çeşitleri açıklanır. Zaman ayar mekanizmasının kontrolleri uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilerden bu kontrolleri yapmaları istenir. Zaman ayar mekanizmasının sökülmesi ve değiştirme/geri takma işlemlerinin nasıl yapılacağı gösterilerek öğrencilerin zaman ayar mekanizmasını söküp değiştirme/geri takma işlemini yapmaları sağlanır. Ayrıca zaman ayar zinciri ve triger kayışının gerginlik ayarı uygulamalı olarak gösterilir ve öğrencilerin zincir ile triger kayışı ayarlarını yapmaları sağlanır. Supap zaman ayar diyagramı ve değişken supap zamanlama mekanizmaları açıklanır. Ardından değişken supap zamanlama mekanizmasını sökme işlemi ve kontrolleri gösterilerek öğrencilerden konu ile ilgili uygulama yapmaları istenir. Son olarak değişken supap zamanlama mekanizmasının nasıl değiştirileceği/geri takılacağı uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin değişken supap zamanlama mekanizmasını takmaları sağlanır. Sente ve supap bindirmesi kavramları açıklanır. Motorun senteye getirilme yöntemleri ayrıntılı olarak gösterilerek öğrencilerin motoru senteye getirmeleri sağlanır. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(E3.2, KB2.16).**

Motor Yardımcı Sistemleri: Öğrencilere soğutma sisteminin görevi, çeşitleri ve yapısı ile soğutma sisteminde kullanılan sıvıların özellikleri açıklanır. Ardından motor soğutma sistemini oluşturan elemanların nasıl kontrol edileceği uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin bu elemanları kontrol etmeleri sağlanır. Son olarak motor soğutma sıvısının değiştirilmesi ve sistemin havasının alınması işlemleri gösterilerek öğrencilerden bu uygulamaları yapmaları istenir. Uygulama sürecinde dökülen soğutma sıvılarının Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne uygun şekilde bertaraf edilmesi sağlanır **(D6.2, SDB3.3).** Motorlarda yağlamanın önemi, motorlarda kullanılan yağlar ve bu yağların özellikleri ile yağlama sisteminin görevleri ve çeşitleri açıklanır. Yağlama sistemini oluşturan parçalar tanıtılır. Ardından motor yağı ve yağ filtresinin değişimi uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden motor yağı ve yağ filtresini değiştirmeleri istenir. Uygulama sürecinde oluşan artıkların, Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne uygun şekilde bertaraf edilmesi sağlanır. Motor yağlama basıncının nasıl ölçüleceği gösterilerek motor yağlama basıncı öğrencilere ölçtürülür. Son olarak motor yağlama sistemi parçalarının değişimi uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden bu parçaları değiştirmeleri istenir. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(KB2.16, D18.3).**

Piston-Biyel Mekanizması ve Krank Mili: Öğrencilere piston-biyel mekanizmasının görevi ve yapısı açıklanır. Piston ve piston piminin kontrol ve ölçümleri uygulamalı gösterilerek öğrencilerden bu kontrol ve ölçümleri uygun ölçme aletleri kullanarak yapmaları istenir. Segmanların kontrol ve ölçümleri uygulamalı olarak gösterilerek açıklanır, öğrencilerin segmanlara ait kontrol ve ölçümleri uygun ölçme aleti kullanarak yapmaları sağlanır. Biyellerin (piston kolu) kontrol ve ölçümleri uygulamalı olarak gösterilerek açıklanır ve bu kontrol ile ölçümlerin öğrenciler tarafından uygun ölçme aleti kullanarak yapılması sağlanır **(OB1).** Krank milinin görevleri ve yapısal özellikleri açıklanır. Krank milinin kontrol ve ölçümlerinin nasıl yapılacağı uygulamalı olarak gösterilir. Ardından öğrencilerin uygun kontrol ve ölçme aletlerini kullanarak krank milinin kontrol ve ölçümlerini yapmaları sağlanır. Elde edilen ölçme sonuçları ile krank mili ovallik, koniklik ve aşıntı hesaplamaları gösterilerek öğrencilerin bu hesaplamaları yapmaları sağlanır. Son olarak krank milinin motora takılması işlemi öğrencilere uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin krank milini motor blokuna takmaları sağlanır **(D3.2).** Krank mili keçelerinin görevleri, yapısı, özellikleri ile krank mili keçelerinin arızaları ve bu arızaların belirtileri gösterilerek açıklanır. Krank mili keçesinin kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden bu kontrolleri yapmaları istenir. Ardından krank mili keçesinin değiştirilmesi işlemi uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden bu işlemi yapmaları istenir. Krank mili yataklarının görevleri, yapısı, özellikleri ile krank mili yataklarının arızaları ve bu arızaların belirtileri gösterilerek açıklanır. Krank mili yataklarının kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden bu kontrolleri yapmaları istenir. Yağ boşluklarının plastik geyç ile ölçümü uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin bu ölçümü yapmaları sağlanır. Ardından krank mili yataklarının değiştirilmesi işlemi gösterilerek öğrencilerden bu işlemleri yapmaları istenir **(KB2.16, D16.3).** Volanın görevleri, çeşitleri ve yapısı ile arızaları ve arıza belirtileri açıklanır. Araç üzerindeki volan sökülerek kontrolleri ve değiştirme/geri takma işlemi uygulamalı olarak gösterilir. Ardından öğrencilerden volanı sökmeleri, kontrol etmeleri ve değiştirme/geri takma işlemini gerçekleştirmeleri istenir. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(KB2.2, SDB2.2).**

Araçlarda Temel Elektrik: Öğrencilere elektrik ve elektrikle ilgili iletken, yalıtkan ve yarı iletken kavramları açıklanır. Elektrikle ölçü birimleri (direnç, akım, gerilim, güç, enerji) sembolleri ve birimleri tahtada sunulur. Ohm kanunu basit uygulama örnekleriyle açıklanır. Basit devrenin

özellikleri açıklanır. Basit devredeki gerilim, akım ve direnç değerleri hesaplamaları örneklerle açıklanır. Öğrencilerden basit devredeki gerilim, akım ve direnç değerlerini hesaplamaları beklenir **(E3.2, KB2.14).** Avometre tanıtılarak ölçüm kablosu uçlarının renk kodları gösterilir. Direnç gerilim ve akım ölçümleri uygulamalı olarak gösterilir. Öğrencilerden direnç gerilim ve akım ölçümleri ile ilgili uygulama yapmaları istenir. Ölçüm sırasında yapılan hatalar sınıfta tartışılır ve doğru yöntem tekrar gösterilir **(KB2.16).** Seri, paralel ve karışık devrenin özellikleri açıklanır. Seri, paralel ve karışık devredeki gerilim, akım ve direnç değerleri ile ilgili hesaplamalar örneklerle açıklanır. Hesaplamalar ile ilgili değerlendirme yapılır. Öğrenciden seri, paralel ve karışık devrelerle ilgili hesaplama yapması beklenir. Avometre ile seri, paralel ve karışık devrelerin kurulumu yapılır. Öğrencilerden bu devreleri kurmaları istenir. Devrelerdeki gerilim, akım ve direnç değerleri avometre ile ölçülerek gösterilir. Öğrencilerden bu devrelerdeki gerilim, akım ve direnç değerlerinin ölçmeleri beklenir. Ölçüm sırasında yapılan hatalar sınıfta tartışılır ve doğru yöntem tekrar gösterilir **(KB2.19).** Elektriğin elde edilme yöntemleri açıklanır. Manyetik alanın elektrik akımı üzerindeki etkisi açıklanır.

Elektrik akımının manyetik alan oluşturma özelliği, deneysel uygulamalarla gösterilir ve öğrencilerin bu deneyleri yaparak gözlemlemeleri sağlanır. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(SDB3.3).**

Araçlarda Temel Elektronik: Öğrencilere elektronik devre elemanlarının (diyot, transistör ve kondansatör) yapıları, özellikleri ve görevleri açıklanır. Avometre ile diyotun, transistörün ve kondansatörün kontrolü yapılarak gösterilir. Öğrencilerden bu elektronik devre elemanlarının avometre ile kontrollerini yapmaları istenir. Ölçüm sırasında yapılan hatalar sınıfta tartışılır ve doğru yöntem tekrar gösterilir. Elektronik devre elemanlarında kullanılan diğer devre elemanlarından olan tristör, triyak, entegre vb. tanıtılarak temel özellikleri açıklanır. Öğrencilerden bu elektronik devre elemanlarını sınıflandırmaları beklenir. Elektronik devre elemanlarının sınıflandırılması akış şeması kullanılarak değerlendirilebilir **(OB1, KB2.5).** Lehimleme işleminin yapılması sırasında dikkat edilecek hususlar açıklanır. Lehimleme uygulamasının nasıl yapılacağı öğrencilere gösterilir. Öğrencilerden temrin parçalarına lehimleme yapması istenir. Yapılan hatalar değerlendirilerek doğru yöntem tekrar gösterilir. Elektronik devrelerin okunması açıklanır ve çiziminin nasıl yapılacağı uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler örnek elektronik devreler verilerek bunların çizimini yapmaları sağlanır. Ardından öğrenciler gruplara ayrılarak her gruba bir basit elektronik devre verilir ve bu devreleri yapmaları sağlanır. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(D3.2, D12.3).**

Araçlarda Akü: Öğrencilere akünün tanımı, çeşitleri, görevleri, çalışma prensibi ve yapısı ayrıntılı olarak açıklanır. Akünün kapasitesini etkileyen faktörler üzerinde durularak bu faktörlerin akü performansına olan etkileri açıklanır. Akünün fiziki kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin akünün fiziki kontrollerini yapması sağlanır. Akünün yoğunluk kontrolü uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerin hidrometre kullanarak akü yoğunluğunu ölçmeleri sağlanır. Kontrol sonucunda elektrolit yoğunluğuna göre akü şarj durumunun değerlendirilmesi yapılır. Ölçüm sırasında yapılan hatalar sınıfta tartışılır ve doğru yöntem tekrar gösterilir. Akünün elektriksel kontrolleri uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden akünün elektriksel kontrollerini yapması istenir. Ölçüm sonucu değerlendirilerek akünün şarj durumu hakkında konuşmaları sağlanır. Son olarak akünün kapasite kontrolü uygulamalı olarak gösterilir. Öğrencilerden akünün kapasite kontrolünü yapmaları istenir. Ölçüm sonucuna göre akü kapasitesi teknik verilere göre değerlendirilir. Kontroller sırasında yapılan hatalar sınıfta

	tartışılır ve doğru yöntem tekrar gösterilir **(D16.3).** Taşıta göre doğru akü seçiminin önemi öğretmen tarafından açıklanır ve yanlış akü seçiminin araç üzerindeki olası olumsuz etkileri üzerinde durulur. Akünün sökülüp takılması sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar öğretmen tarafından uygulamalı olarak gösterilir. Daha sonra öğretmen rehberliğinde akünün sökülmesi ve takılması işlemleri uygulamalı olarak yaptırılır **(E1.5, KB2.14).** Akünün şarj ve deşarj süreçleri öğretmen tarafından açıklanarak bu süreçlerin akü performansı üzerindeki etkileri belirtilir. Akü şarj etme metotları öğretmen tarafından sıralanır ve her bir yöntemin kullanım alanları açıklanır. Aşırı şarj ve aşırı deşarjın akü üzerinde oluşturduğu zararlar örneklerle anlatılır. Uzun süre kullanılmadan bekletilmiş akülerde yapılması gereken işlemler açıklanır. Akü şarj akımının ve şarj süresinin nasıl hesaplanacağı öğretmen tarafından anlatılır ve örnek hesaplamalar yapılır. Ardından öğretmen rehberliğinde akünün şarj cihazı ile şarj edilme işlemi uygulamalı olarak gösterilerek öğrencilerden verilen aküleri şarj cihazına bağlamaları istenir. Son aşamada birden fazla akünün aynı anda şarj cihazına bağlanması işlemi gösterilerek öğrencilerin bu işlemi uygulamalı olarak gerçekleştirmeleri sağlanır. Bu öğrenme biriminde yer alan uygulamalarda öğrenci yeterliği, kontrol listesi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi gelişimlerini takip edebilmeleri için öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarından yararlanılabilir **(SDB3.3, KB2.16).**

<table>
<tr><td>ÖĞRENME ÖĞRETME ORTAM VE DONANIMI</td><td colspan="2">Ortam: Araç teknolojisi atölyesi

Donanım: Ölçüm ve Test Cihazları: Avometreler, kablo üstü ampermetreler, motor test cihazları, akü test cihazı, hidrometreler, teleskobik geyç seti, komparatör seti, akü şarj cihazı, kumpaslar ve mikrometre takımı. Sunum, Kayıt ve Düzen: Etkileşimli tahta/projeksiyon cihazı, bilgisayar, yazıcı/tarayıcı, üretici firma talimatları ve araç katalogları. El Aletleri Makine ve Donanımı: Havşa açma makinesi, motorculuk el aletleri, demir testeresi, eğe, matkap uçları, mengeneler, kılavuz ve pafta takımları, gönye, mihengir, perçin tabancası, torkmetre, yağdanlık, sütunlu matkap tezgâhı, özel aparatlar, tornavida seti, pense, yan keski ve kargaburnu, kablo sıyırıcı ve tork tornavida. Kaldırma ve Taşıma Makineleri: Motor sehpası, caraskal, lift, krikolar. Deney Setleri: Çalışır hâldeki benzinli motor simülatörü, temel elektrik deney seti, temel elektronik deney seti, çalışır eğitim aracı, bataryalar, kesit batarya, benzinli motor, elektrik ve elektronik devre elemanları.</td></tr>
<tr><td rowspan="15">ÖĞRENME BİRİMİ/MODÜL VE SÜRE TABLOSU</td><td>ÖĞRENME BİRİMİ/MODÜL</td><td>ÖĞRENME BİRİMİ/ MODÜL SÜRESİ</td></tr>
<tr><td>İş Sağlığı ve Güvenliği</td><td>40/20</td></tr>
<tr><td>Temel Servis Ekipmanları</td><td>40/20</td></tr>
<tr><td>Ölçme ve Kontrol işlemleri</td><td>40/30</td></tr>
<tr><td>Temel Mekanik İşlemler</td><td>80/60</td></tr>
<tr><td>İçten Yanmalı Motorlar</td><td>40/20</td></tr>
<tr><td>Sabit Motor Parçaları</td><td>40/30</td></tr>
<tr><td>Supap Sistemleri</td><td>40/30</td></tr>
<tr><td>Motor Yardımcı Sistemleri</td><td>40/30</td></tr>
<tr><td>Piston-Biyel Mekanizması ve Krank Mili</td><td>80/50</td></tr>
<tr><td>Araçlarda Temel Elektrik</td><td>40/30</td></tr>
<tr><td>Araçlarda Temel Elektronik</td><td>40/20</td></tr>
<tr><td>Araçlarda Akü</td><td>40/20</td></tr>
<tr><td>TOPLAM</td><td>560/360</td></tr>
</table>

ÖĞRENME BİRİMİ/ MODÜL	ÖĞRENME ÇIKTISI GRUBU VE AÇIKLAMALARI		İÇERİK ÇERÇEVESİ
İş Sağlığı ve Güvenliği	İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili gerekli tedbirleri alabilme	**Çalışma alanını iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak düzenler.** Atölye çalışma alanı tanıtılır. İş sağlığı ve güvenliği kuralları açıklanır. Muhtemel iş kazaları açıklanır. Meslek hastalıkları açıklanır. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak çalışma alanı düzenlenmesi gösterilerek yaptırılır. **Yangın önleme tedbirlerini alır.** Atölyedeki yangın tehlikeleri açıklanır. Yangın söndürücü ve diğer ekipmanın kullanımı uygulamalı olarak gösterilerek yaptırılır. **Acil durum tedbirlerini alır.** Atölyedeki muhtemel acil durumlar ve yapılması gerekenler açıklanır. Çeşitli acil durum senaryoları oluşturularak acil durumlarda yapılması gerekenler uygulamalı olarak gösterilerek yaptırılır. **Çevre koruma ile ilgili tedbirleri alır.** Çevrenin önemi açıklanır. Atölye çalışmalarının çevreye zarar vermeyecek şekilde yapılması gerektiği açıklanır. Atölyedeki atıkların toplanma ayrıştırma ve bertaraf edilme yöntemleri gösterilerek yaptırılır. **Çalışma alet ve donanımlarının bakımlarını yapar.** Çalışma alet ve donanımlarının bakımlarının önemi açıklanır. Çalışma alet ve donanımının bakımları yapılmazsa ortaya çıkacak olumsuzluklar gösterilir. Çalışma alet ve donanımlarının bakımları gösterilerek yaptırılır. **Kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanır.** İşin özelliğine göre kullanılması gereken KKD (kişisel koruyucu donanım) tanıtılır. KKD'nin nasıl kullanılacağı gösterilerek kullanılması sağlanır. **Güvenlik levhalarını açıklar.** Atölyede kullanılması gereken güvenlik levhaları gösterilerek açıklanır. Atölyede kullanılması gereken güvenlik levhalarını açıklamaları sağlanır.	**İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları** **Yangın Önleme Tedbirleri** **Acil Durumlar** **Çevre Koruma** **Çalışma Alet ve Donanımları** **Kişisel Koruyucu Donanımlar** **Sağlık ve Güvenlik Levhaları**

Temel Servis Ekipmanları	**Temel servis ekipmanlarını kullanabilme**	**Anahtar takımlarını uygun şekilde kullanır.** Anahtarların özellikleri ve kullanım yerleri açıklanır. Anahtarların doğru şekilde kullanımı uygulamalı olarak gösterilir. Anahtarları tekniğine uygun olarak kullanılması sağlanır. **Otomotive özel takımları uygun şekilde kullanır.** Otomotive özel takımların özellikleri ve kullanım yerleri açıklanır. Otomotive özel takımların doğru şekilde kullanılması uygulamalı olarak gösterilir. Otomotive özel takımların tekniğine uygun olarak kullanması sağlanır. Kullanılan takımların temizlenerek yerlerine konmaları sağlanır. **Araçları kaldırma, sehpalama alet ve cihazlarını uygun şekilde kullanır.** Araç kaldırma ve sehpalama donanımlarının özellikleri ve kullanım yerleri açıklanır. Araç kaldırma ve sehpalama donanımlarının nasıl kullanılacağı gösterilerek yaptırılır. Motor kaldırma ve sehpalama donanımlarının özellikleri ve kullanım yerleri açıklanır. Motor kaldırma ve sehpalama donanımlarının nasıl kullanılacağı gösterilerek yaptırılır.	**Anahtar Takımlarının Kullanımı** **Otomotive Özel Takımların Kullanımı** **Araç ve donanımlarını kaldırma ve sehpalama alet ve cihazları**
Ölçme ve Kontrol işlemleri	**Ölçme ve kontrol işlemlerini yapabilme**	**Ölçme ve kontrol aletlerini sıralar.** Ölçü sistemleri açıklanır. Ölçme ve kontrol aletleri tanıtılır **Ölçme ve kontrol aletleri ile ölçme yapar.** Kumpas ile ölçü alma tekniği gösterilerek iş parçası üzerinden ölçü alınması sağlanır. Mikrometre ile ölçü alma tekniği gösterilerek iş parçası üzerinden ölçü alınması sağlanır. Komparatör ile ölçü alma tekniği gösterilerek iş parçası üzerinden ölçü alınması sağlanır. Teleskopik geyç ile ölçü alma tekniği gösterilerek iş parçası üzerinden ölçü alınması sağlanır.	**Ölçme ve Kontrol Aletleri** **Ölçme ve Kontrol Aletlerinin Kullanımı**

Temel Mekanik İşlemler	**Temel mekanik işlemlerini yapabilme**	**İş parçası üzerine markalama yapar.** Markalama aletleri tanıtılır. Zımparalama yaparak iş parçasını temizleme işlemi gösterilerek yaptırılır. Markalama aletlerini kullanarak markalama işlemi gösterilerek yaptırılır. **İş parçasını istenen boyutlarda keser.** Kesme araç gerecinin özellikleri ve kullanım alanları açıklanır. Mengeneler tanıtılarak kullanılması sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar açıklanır. Parçanın mengeneye nasıl bağlanacağı gösterilerek yaptırılır. Kesme aletleri kullanılarak iş parçasını kesme işlemi gösterilerek yaptırılır. **İş parçasını eğeler.** Eğeler ve gönyelerin özellikleri ile çeşitleri açıklanır. İş parçasının eğelenerek gönyeye getirilmesi işlemi gösterilerek yaptırılır. İş parçasının gönye ile kontrol edilmesi işlemi gösterilerek yaptırılır. **Taşlama işlemlerini yapar.** El taşlama aleti ile taşlama yaparken dikkat edilecek hususlar açıklanır El taşlama aleti ile taşlama işlemi gösterilerek yaptırılır. **El aletlerinin bilemesini yapar.** Nokta, çizecek, tornavida, matkap ve keski ağzı bileme işlemleri açıklanır. Nokta, çizecek, tornavida, matkap ve keski ağzı bileme uygulamaları gösterilerek yaptırılır. **İş parçasını deler.** Matkap tezgâhı ve matkaplar tanıtılır. İş parçasına uygun matkap seçimi açıklanır. Matkap tezgâhında metal parça üzerine delik açma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Kılavuz ile diş açma uygulaması yapar.** Kılavuz seti tanıtılır. İş parçasına havşa açma işlemi gösterilerek yaptırılır. İş parçasında delik içine kılavuz ile diş açma işlemi gösterilerek yaptırılır. Diş tarağı ile vida dişini ölçme işlemi gösterilerek yaptırılır. Vida dişlerinin onarımı gösterilerek yaptırılır. **Pafta kullanarak diş açar.** Pafta seti tanıtılır. Silindirik iş parçasına pafta ile diş açma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Perçinleme işlemi yapar.** Perçinleme aletleri tanıtılır. Perçin tabancası ile perçinleme yapma işlemi gösterilerek yaptırılır.	**Markalama** **Kesme** **Eğeleme** **Taşlama** **El Aletlerini Bileme** **Delme** **Kılavuz Çekme** **Pafta Kullanma** **Perçinleme** **Cıvataları Sökme –Takma**

		Cıvataları sökme ve takma işlemlerini yapar. Cıvata çeşitleri ve özellikleri açıklanır. Uygun anahtarlar kullanılarak cıvata sökme ve takma işlemi gösterilerek yaptırılır. Torkmetrenin kullanımı gösterilerek uygulatılır. Çeşitli cıvata ve somunun torkmetre ile uygun torkta sıkılması gösterilerek yaptırılır.	
İçten Yanmalı Motorlar	**İçten yanmalı motorları sıralayabilme**	**İçten yanmalı motorların tarihçesi ve kullanım alanlarını açıklar.** İçten yanmalı motorların tanımı ve tarihçesi açıklanır. İçten yanmalı motorların kullanıldığı alanlar açıklanır. **İçten yanmalı motorun genel yapısını açıklar.** İçten yanmalı motorların genel yapısı açıklanır İçten yanmalı motorların parçaları gösterilerek açıklanır. **İçten yanmalı motorları sıralar.** İçten yanmalı motorların sınıflandırılması yapılır İçten yanmalı motor çeşitleri açıklanır. **Motor terimlerini açıklar.** Motor terimlerinin tanımları yapılır. Dört zamanlı bir motorda çevrim kavramı açıklanır. Otto (benzinli) ve dizel çevrimleri karşılaştırılır. Supap zaman ayar diyagramı açıklanır.	**İçten Yanmalı Motorların Tarihçesi ve Kullanım Alanları** **İçten Yanmalı Motorun Genel Yapısı** **İçten Yanmalı Motorların Sınıflandırılması** **Motor Terimleri**
Sabit Motor Parçaları	**Sabit motor parçalarının uygulamalarını yapabilme**	**Emme ve egzoz manifoldlarının kontrol ve değişimini yapar.** İçten yanmalı motorlarda emme ve egzoz sistemleri gösterilerek açıklanır. Motor üzerinden manifoldların sökülmesi işlemi gösterilerek yaptırılır. Manifoldların kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Manifoldların değişimi gösterilerek yaptırılır. **Silindir kapağının ve contasının kontrollerini ve değişimini yapar.** Silindir kapağının ve contasının görevleri ve yapısal özellikleri açıklanır. Motorlarda yanma odalarının görevleri, yanma odası çeşitleri ve yapısal özellikleri açıklanır. Silindir kapağını sökme ve kontrollerini yapma uygulaması gösterilerek yaptırılır. Silindir kapağını değiştirme/geri takma uygulaması gösterilerek yaptırılır. **Silindir blokunun kontrollerini ve değişimini yapar.** Silindir blokunun görevleri, yapısal özellikleri ve kısımları açıklanır. Silindir blokunu sökme ve kontrolleri yapma uygulaması gösterilerek yaptırılır. Silindirlerin komparatör ile ölçümü gösterilerek yaptırılır. Silindir blokunu değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır.	**Emme ve Egzoz Manifoldlarının Kontrol ve Değişimi** **Silindir Kapağının Kontrolleri ve Değişimi** **Silindir Blokunun Kontrolleri ve Değişimi**

Supap Sistemleri	**Supap sistemleri uygulamalarını yapabilme**	**Külbütör mekanizmasının kontrollerini ve değişimini yapar.** Külbütör mekanizmasının görevi ve yapısal özellikleri açıklanır. Külbütör mekanizmasını sökme ve kontrollerini yapma uygulaması gösterilerek yaptırılır. Külbütör mekanizmasını değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Kam milinin kontrollerini ve değişimini yapar.** Kam milinin görevleri ve yapısal özellikleri açıklanır. Kam milini sökme ve kontrollerini yapma uygulaması gösterilerek yaptırılır. Kam milini değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Zaman ayar mekanizmasının kontrollerini ve değişimini yapar.** Zaman ayar düzeneklerinin görevi ve çeşitleri açıklanır. Zaman ayar mekanizmasını sökme ve kontrollerini yapma işlemi gösterilerek yaptırılır. Zaman ayar mekanizmasını değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır. Zincir ve triger kayışı gerginlik ayarı uygulaması gösterilerek yaptırılır. **Değişken supap zamanlama mekanizmasının kontrollerini ve değişimini yapar.** Supap zaman ayar diyagramı açıklanır. Değişken supap zamanlama mekanizmalarının görevi, yapısal özellikleri ve çeşitleri açıklanır. Değişken supap zamanlama mekanizmasını oluşturan parçaların sökme işlemi ve kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Değişken supap zamanlama mekanizmasını değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Motoru senteye getirir.** Sente ve supap bindirmesi kavramları açıklanır. Motorun senteye getirilmesi işlemi gösterilerek yaptırılır.	**Külbütör Mekanizmasının Kontrolleri ve Değişimi** **Kam Milinin Kontrolleri ve Değişimi** **Zaman Ayar Mekanizmasının Kontrolleri ve Değişimi** **Değişken Supap Zamanlama Mekanizmasının Kontrolleri ve Değişimi** **Motoru Senteye Getirme**

Motor Yardımcı Sistemler	**Motor yardımcı sistemlerinin uygulamalarını yapabilme**	**Motor soğutma sistemlerinin bakım ve onarımını yapar.** Soğutma sisteminin görevi, çeşitleri ve yapısı açıklanır. Soğutma sisteminde kullanılan sıvıların özellikleri açıklanır. Motor soğutma sistemini oluşturan elemanların kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Motor soğutma sıvısı değiştirme işlemi gösterilerek yaptırılır. Soğutma sisteminde hava alma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Motor yağlama sistemlerinin bakım ve onarımını yapar.** Motorlarda yağlamanın önemi, motorlarda kullanılan yağlar ve özellikleri açıklanır. Yağlama sisteminin görevleri ve çeşitleri açıklanır. Yağlama sistemini oluşturan parçalar gösterilerek açıklanır. Motor yağı ve yağ filtresinin değişimi gösterilerek yaptırılır. Motor yağlama basıncı ölçümü gösterilerek yaptırılır. Motor yağlama sistemi parçalarının değişimi gösterilerek yaptırılır.	**Motor Soğutma Sistemlerinin Bakım ve Onarımı** **Motor Yağlama Sistemlerinin Bakım ve Onarımı**
Piston-Biyel mekanizması ve Krank Mili	**Piston-biyel mekanizması ve krank mili ile ilgili uygulamaları yapabilme**	**Piston-biyel mekanizmasının kontrolünü ve değişimini yapar.** Piston-biyel mekanizmasının görevi ve yapısı açıklanır. Piston ve piston piminin kontrol ve ölçümleri gösterilerek yaptırılır. Segmanların kontrol ve ölçümleri gösterilerek yaptırılır. Biyel kollarının kontrol ve ölçümleri gösterilerek yaptırılır. **Krank milinin kontrollerini ve değişimini yapar.** Krank milinin görevi ve yapısal özellikleri açıklanır. Krank milinin ölçümleri ve kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Krank milinin değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Krank mili keçesinin kontrollerini yaparak değiştirir.** Krank mili keçelerinin görevleri, yapısal özellikleri ile arızaları açıklanır. Krank mili keçesinin kontrolü gösterilerek yaptırılır. Krank mili keçesinin değiştirme/geri takma işlemi gösterilerek yaptırılır. **Krank mili yataklarının kontrollerini yaparak değiştirir.** Krank mili yataklarının görevleri, yapısal özellikleri ve arızaları açıklanır. Krank mili yataklarının kontrolü gösterilerek yaptırılır. Yağ boşluklarının ölçü aletleri ve plastik geyç ile ölçümü gösterilerek yaptırılır. Krank yataklarının değişimi (takılması) gösterilerek yaptırılır.	**Piston-Biyel Mekanizmasının Kontrolü ve Değişimi** **Krank Milinin Kontrolü ve Değişimi** **Krank Mili Keçesi, Yatakların Kontrolü ve Değişimi** **Volanın Kontrolü ve Değişimi**

		Volanın kontrolünü yaparak değişimini yapar. Volanın görevleri, çeşitleri ve yapısı açıklanır. Volanın arızaları açıklanır. Volan söktürülerek kontrolleri ve yenisi ile değiştirme işlemi gösterilerek yaptırılır.	
Araçlarda Temel Elektrik	**Araçlarda temel elektrik uygulamalarını yapabilme**	**Basit elektrik devresi kurar.** Elektrik ve elektrikle ilgili iletken, yalıtkan, yarı iletken kavramları açıklanır. Ölçü birimleri açıklanır. Ohm kanunu açıklanır. Basit devrenin özellikleri açıklanır. Basit devredeki gerilim, akım ve direnç değerlerinin hesaplanması gösterilerek yaptırılır. Elektrik devrelerinde akım gerilim ve direnç ölçümlerini yapar.Gerilim ölçme sırasında dikkat edilecek güvenlik kuralları açıklanır. Ölçüm öncesi avometrenin doğru kademe seçimi gösterilerek yaptırılır. Basit bir devrede batarya geriliminin ölçülmesi işlemi gösterilerek yaptırılır. **Elektrik devrelerinde akım, gerilim ve direnç ölçümlerini yapar.** Seri, paralel ve karışık devrenin özellikleri açıklanır. Seri, paralel ve karışık devredeki gerilim, akım ve direnç değeri hesaplaması gösterilerek yaptırılır. Seri, paralel ve karışık devre kurma uygulaması gösterilerek yaptırılır. Seri, paralel ve karışık devrelerde gerilim akım ve direnç değeri ölçme işlemi gösterilerek yaptırılır. **Elektriğin manyetik alan uygulamalarını yapar.** Elektriğin elde edilme yöntemleri ve etkileri açıklanır. Elektriğin manyetik alan oluşturma özelliği deneylerle gözlemlenebilecek uygulamalar ile gösterilerek yaptırılır. Manyetik alanın elektrik elde etme üzerindeki etkisi gösterilerek açıklanır.	**Basit Elektrik Devresi** **Elektrik Devrelerinde Akım, Gerilim ve Direnç Ölçümleri** **Elektriğin Manyetik Uygulamaları**

Araçlarda Temel Elektronik	**Araçlarda temel elektronik uygulamalarını yapabilme**	**Elektronik devre elemanlarının kontrollerini yapar.** Basit elektronik devre elemanlarının (diyot, transistör, kondansatör vb.) yapısı özellikleri ve görevleri açıklanır. Diyotun kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Transistörün kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Kondansatörün kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Diğer elektronik devre elemanlarının (tristör, triyak, entegre vb.) özellikleri açıklanır. **Basit elektronik devreleri kurar.** Lehimleme işlemi açıklanır. Lehimleme işleminin yapılmasında dikkat edilecek hususlar açıklanır. Lehimleme uygulaması gösterilerek yaptırılır. Elektronik devreleri okuma ve çizme yöntemleri açıklanır. Elektronik devre elemanlarını lehimleme uygulaması gösterilerek yaptırılır. Basit elektronik devrelerin kurulması işlemi gösterilerek yaptırılır.	**Elektronik Devre Elemanları** **Basit Elektronik Devreler**
Araçlarda Akü	**Araçlarda akü ile ilgili uygulamaları yapabilme**	**Akünün kontrolünü ve değişimini yapar.** Akünün tanımı, çeşitleri, görevleri, çalışma prensibi ve yapısı açıklanır. Akü kapasitesini etkileyen faktörler açıklanır. Akünün fiziki kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Akünün yoğunluk kontrolü gösterilerek yaptırılır. Akünün elektriksel kontrolleri gösterilerek yaptırılır. Akünün kapasite kontrolü gösterilerek yaptırılır. Taşıta göre akü seçiminin önemi açıklanır. Akünün sökülüp takılmasında dikkat edilecek hususlar açıklanır. Akü değişimi gösterilerek yaptırılır. **Aküyü şarj eder.** Akü şarj ve deşarjı açıklanır. Akü şarj etme metotları açıklanır. Aşırı şarjın ve deşarjın zararları açıklanır. Kullanılmadan bekletilmiş akülerde yapılacak işlemler açıklanır. Akü şarj akımını ve şarj süresini hesaplama yöntemi açıklanır. Aküyü şarj cihazı ile şarj etme işlemi gösterilerek yaptırılır. Birden fazla aküyü şarja bağlama işlemi gösterilerek yaptırılır.	**Akü Kontrolü ve Değişimi** **Akü Şarjı**

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER

Uygulama faaliyeti/temrinleri; dersin öğrenme çıktısına 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.

Uygulama sürecinde ilişkili bileşenler sütununda yer alan değer, eğilim, sosyal duygusal öğrenme becerileri, okuryazarlık becerileri; öğrenme çıktıları ve içerikle ilişkilendirilerek öğrencilere kazandırılmalıdır.

İlişkili bileşenlere ait açıklamaya ve süreç bileşenlerine Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni'nde yer alan tablolardan ulaşılabilir.

ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL	UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER	İLİŞKİLİ BİLEŞENLER
İş Sağlığı ve Güvenliği	Çalışma alanını iş güvenliği kurallarına uygun olarak düzenlemek Yangın önleme tedbirlerini almak Yangın söndürme ekipmanlarını tekniğine uygun olarak kullanmak Atölyedeki acil durumlarla ilgili uygulama yapmak Çevre koruma ile ilgili tedbirleri almak Çalışma alet ve donanımlarının bakımını yapmak Kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanmak	E2.2. Sorumluluk SDB2.2. İş Birliği SDB3.3. Sorumlu Karar Verme D3.3. Araştırmacı ve sorgulayıcı olmak D16.3. Görev bilincine sahip olmak D18.3. Çevresel temizliğe ve sürdürülebilirliğe önem vermek OB1. Bilgi Okuryazarlığı OB4. Görsel Okuryazarlık OB7. Veri Okuryazarlığı KB2.14. Yorumlama
Temel Servis Ekipmanları	Anahtarları doğru şekilde kullanmak Çalışma alet ve donanımlarının bakımını yapmak Araç kaldırma ve sehpalama donanımlarını doğru şekilde kullanmak Motor kaldırma ve sehpalama donanımlarını doğru şekilde kullanmak	E1.1. Merak SDB2.2. İş Birliği D3.3. Araştırmacı ve sorgulayıcı olmak KB2.2. Gözlemleme KB2.6. Bilgi Toplama D16.3. Görev bilincine sahip olmak D18.2. Çevresel temizliğe ve sürdürülebilirliğe önem vermek
Ölçme ve Kontrol işlemleri	Kumpas ile ölçme uygulaması yapmak Mikrometre ile ölçme uygulaması yapmak Komparatör ile ölçme uygulaması yapmak Teleskopik geyç ile ölçme uygulaması yapmak	KB2.7 Karşılaştırma D3.4. Çalışmalarda aktif rol almak

Temel Mekanik İşlemler	Markalama yapmak İş parçasını istenen boyutlarda kesmek İş parçasını eğelemek El taşlama aleti ile taşlama yapmak El aletlerinin bilemesini yapmak İş parçasını delmek İş parçasına kılavuz çekmek İş parçasına pafta ile diş açmak Perçinleme işlemini yapmak Çeşitli cıvataları sökmek ve torkuna uygun olarak sıkmak	E3.2. Odaklanma D3.2. Planlı olmak D16.3. Görev bilincine sahip olmak KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) KB2.7. Karşılaştırma OB4. Görsel Okuryazarlık
İçten Yanmalı Motorlar	İçten yanmalı motorların tanımı, tarihçesi, kullanım alanları ile ilgili araştırma raporu hazırlamak Oto ve dizel çevrimlerini karşılaştıran araştırma raporu hazırlamak	OB1. Bilgi Okuryazarlığı E1.1. Merak OB4. Görsel Okuryazarlık KB2.3. Özetleme KB2.7. Karşılaştırma KB2.6 Bilgi Toplama
Sabit Motor Parçaları	Emme ve egzoz manifoldlarının kontrol ve değişimini yapmak Silindir kapağının ve contasının kontrollerini ve değişimini yapmak Silindir blokunun kontrollerini ve değişimini yapmak	KB2.2 Gözlemleme OB1. Bilgi Okuryazarlığı OB4. Görsel Okuryazarlık SDB2.2. İş Birliği
Supap Sistemleri	Külbütör mekanizmasının kontrollerini ve değişimini yapmak Kam milinin kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Zaman ayar mekanizmasının kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Değişken supap zamanlama mekanizmasının kontrolleri ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Motoru senteye getirmek	KB2.7. Karşılaştırma OB1. Bilgi Okuryazarlığı E3.2. Odaklanma KB2.2. Gözlemleme KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) SDB2.2. İş Birliği
Motor Yardımcı Sistemleri	Motor soğutma sistemlerinin bakım ve onarımını yapmak Motor yağlama sistemlerinin bakım ve onarımını yapmak	D6.2. Doğru ve güvenilir olmak SDB3.3. Sorumlu Karar Verme KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) D18.3. Çevresel temizliğe ve sürdürülebilirliğe önem vermek
Piston-Biyel Mekanizması ve Krank Mili	Piston-biyel mekanizmasının kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Krank milinin kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Krank mili keçesinin kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Krank mili yataklarının kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak Volanın kontrollerini ve değiştirme/geri takma işlemini yapmak	OB1. Bilgi Okuryazarlığı KB2.2. Gözlemleme KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) SDB2.2. İş Birliği D3.2. Planlı olmak D16.3. Görev bilincine sahip olmak

Araçlarda Temel Elektrik	Basit elektrik devresi kurmak Elektrik devrelerinde akım, gerilim ve direnç ölçümlerini yapmak Elektriğin manyetik alan uygulamalarını yapmak	E3.2. Odaklanma KB2.14. Yorumlama KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) KB2.19. Mantıksal Denetleme SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
Araçlarda Temel Elektronik	Lehimleme uygulamaları yapmak Basit elektronik devre elemanlarının kontrol ve ölçümlerini yapmak Basit elektronik hobi devreleri kurmak	OB1. Bilgi Okuryazarlığı KB2.5. Sınıflandırma D3.2. Planlı olmak D12.3. İstikrarlı olmak
Araçlarda Akü	Akünün kontrolünü ve değişimini yapmak Aküyü şarj etmek	E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven) D16.3. Görev bilincine sahip olmak KB2.14. Yorumlama SDB3.3. Sorumlu Karar Verme KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme)

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Tüm faaliyetler, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmelidir.
- Teorik konular; dijital sunumlar, animasyonlar ve videolar üzerinden anlatılmalıdır.
- Ders öncesi işlenecek konuya ait araç gereç hazır bulundurulmalıdır.
- Atölye ortamı düzenlenmeli, güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Tüm uygulamalar sırasında kişisel koruyucu donanımların kullanımı denetlenmelidir.
- Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
- Dersler mümkünse atölye ortamında ve çalışan araçlar üzerinde uygulamalı olarak yaptırılmalıdır.
- Atölye uygulamaları, önce öğretmen tarafından yapılıp öğrencilere örnek olarak gösterilmelidir.
- Atölye çalışmalarında öğrencilerin hem kendi gruplarında hem de diğer gruplarla iş birliği içinde çalışmaları teşvik edilmelidir.
- Egzoz tahliyesi olmayan kapalı alanlarda ölçüm işlemi gerçekleştirilmemelidir.
- "Ahilik Kültürü"ne ilişkin değerler ile programlar arası bileşenler altındaki "Değerler" eşleştirilerek öğrenme ve öğretme faaliyetleri içinde öğrenciye verilmelidir.

(*) Alanın diğer derslerine ait ders bilgi formları bu örneğe uygun hazırlanmıştır. Tüm ders bilgi formlarına Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünün ilgili internet sayfalarından ulaşılabilir.