

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنر آموز

سرویس و نگهداری خودروهای سواری

رشته مکانیک خودرو
گروه مکانیک
شاخه فنی و حرفه ای
پایه دهم دوره دوم متوسطه

۱۳۹۵



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب: راهنمای هنرآموز سرویس و نگهداری خودروهای سواری (رشته مکانیک خودرو) - ۲۱۰۹۰۱
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: امیربهادر بهادران، علی مکی‌نیری، صیاد نصیری، داود توانا، بهروز خطیبی، ولی‌الله رفیعی، فرشید نوری (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - سید علی موسوی (طراح گرافیک) - فریا رهدار (صفحه‌آرا) - سمیه نصری (طراح جلد)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ / صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۵

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قَدَّسَ سِرَّه الشَّرِیف)

<https://autolibrary.ir>

<https://autolibrary.ir>

۱۷	فصل اول
	سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور
۴۵	فصل دوم
	تعویض روغن های خودرو
۸۹	فصل سوم
	تعویض مایعات خودرو
۱۲۱	فصل چهارم
	عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت
۱۶۱	فصل پنجم
	پیاده سازی و نصب سیستم مولد قدرت

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیت‌های اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می‌نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران «حوزه تربیت و یادگیری کار و فناوری» به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است.

در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت هنرآموز، اعتبار نقش پایه‌ای خانواده، جمعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع‌بخشی آموزش‌ها، انعطاف‌پذیری، آموزش بر اساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل‌گیری تدریجی هویت حرفه‌ای مورد توجه قرار می‌گیرد.

مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه‌های بین‌المللی، موجب شد تا الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه‌های درسی بر اساس آن برنامه‌ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی‌های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه‌ای ملی، تلفیق شایستگی‌های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. براساس این الگو فرایند برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرایند به‌صورت طولی و عرضی است با این توضیح که طراحی و تدوین هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد.

توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی - یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را بر آن داشت

تا محتوای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به چرخش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد.

کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است.

بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطق برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود.

بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطق واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی و مرحله بعدی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود.

همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت شایستگی‌های غیر فنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است.

مسلماً اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

امروزه بهبود و رشد زنجیره تبدیل دانش به ارزش یکی از مهمترین دلایل رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته قلمداد می شود. اولین گام اساسی دستیابی به زنجیره تبدیل دانش به ارزش پایدار، توجه اساسی و نهادینه کردن اخلاق مهندسی و حرفه ای می باشد که بوسیله این رکن نیروی انسانی متعهد به عنوان موتور پیشران اقتصاد دانش بنیان تربیت و فعال شده و چرخ اقتصاد کشور قدرتمندتر از پیش دوران خواهد کرد، لذا در این کتاب تلاش شده تا از هر روشی به منظور نهادینه کردن اخلاق مهندسی و حرفه ای و در صدر آن توجه جدی به حفظ محیط زیست استفاده شود و به تمامی همکاران گرامی و دلسوز توصیه می شود که به منظور رشد و تعالی میهن عزیزمان، در تمامی بخش های کتاب حاضر، اخلاق مهندسی و حرفه ای را به هنرجویان عزیز که آینده سازان این مرز و بوم هستند آموزش دهند.

از طرفی کاهش مصرف سوخت و آلاینده های زیست محیطی، افزایش پایداری خودرو، افزایش راحتی سرنشین و افزایش سطح ایمنی و امنیت خودرو از مهمترین اهداف طراحان و پژوهشگران حوزه خودرو می باشد که این موضوع باعث پیچیدگی بیش از پیش سیستم های مختلف خودرو شده است. از اینرو دستیابی به سطحی پر محتوا از دانش فنی و مهارتی بخش های مختلف سیستم های مذکور، اولین گام اساسی به منظور دستیابی به سطوح بالاتر فناوری های در حال پیشرفت این سیستم ها می باشد.

در نهایت هدف از زنجیره تبدیل دانش به ارزش، کارآفرینی، ایجاد رونق اقتصادی و ارزش افزوده می باشد. که این موضوع نیز بدون در نظر گرفتن اقتصاد مهندسی امکان پذیر نخواهد بود. لذا تلاش شده است تا در بخش های مختلف مجموعه حاضر با ارائه مثال هایی از این موضوع، مقصد نهایی زنجیره تبدیل دانش به ارزش نیز مورد توجه واقع گردد.

لذا توصیه می شود که فراگیران عزیز به عنوان سرمایه های اصلی کشور، با توکل به خداوند متعال و صبر و حوصله، مندرجات این مجموعه را به صورت کامل و دقیق مطالعه کرده تا درکی عمیق از مطالب ارائه شده، حاصل گردد و زمینه تحقق اقتصاد دانش بنیان فراهم شود. از تمامی هنرآموزان زحمتکش و عزیز نیز تقاضا می شود با عنایت خاص، مؤلفین را از معایب و نارسایی های موجود در کتاب که ممکن است از نظر دور مانده باشد مطلع کرده و هر گونه نظر صائب خود را به این دفتر ارسال نمایند.

مؤلفین | تهران | تابستان ۱۳۹۵

تعاریف و اصطلاحات

■ **رویکرد برنامه درسی ملی:** منظور از این اصطلاح، جهت گیری آموزش های مدرسه ای بر اساس فلسفه تربیتی نظام حاکم بر جامعه و انتظارات رهبران، مردم و نهادها از برنامه درسی ملی است. این رویکرد، رویکرد فطرت گرای توحیدی نام دارد که مقصد عالی آن، شکوفایی گرایش های الهی در انسان و تربیت انسان خلیفه الله است.

■ **دنیای کار:** شامل کار مزدی، پیگیری حرفه و شغل در زندگی در همه جنبه های زندگی اجتماعی است. دنیای کار از دنیای آموزش و زندگی شخصی متمایز است. دنیای کار اعم از زندگی شغلی، بازار کار، محیط واقعی کار و بنگاه های اقتصادی است.

■ **محیط کار:** موقعیتی است که افراد در آن کار می کنند و گستره ای وسیع از فضاها از خانه تا کارخانه بزرگ را شامل می شود.

■ **بنگاه اقتصادی:** محلی که در آن فعالیت های اقتصادی مبتنی بر استاندارد ملی طبقه بندی فعالیت های اقتصادی صورت می گیرد.

■ **صلاحیت حرفه ای:** مجموعه ای از شایستگی های حرفه ای است که با توجه به سطح، نوع و وسعت آنها به سطوح دیگر تقسیم خواهند شد.

■ **آموزش و تربیت فنی و حرفه ای (TVET):** آموزش و تربیت در قلمرو دنیای کار جهت زمینه سازی، آمادگی، نگهداشت و ارتقاء شغلی و حرفه ای را گویند. آموزش و تربیت فنی و حرفه ای واژه ای جامع است که به جنبه هایی از فرایند آموزشی و تربیتی، دربرگیرنده، مطالعه فناوری ها و علوم وابسته، کسب نگرش ها و مهارت های عملی، فهم و دانش مرتبط با حرفه ها را در بخش های گوناگون اقتصادی و زندگی اجتماعی، علاوه بر آموزش عمومی، ارجاع و اطلاق می شود. این واژه اعم از آموزش فنی و حرفه ای رسمی، غیررسمی و سازمان نیافته است. همچنین این آموزش ها شامل طیف وسیعی از فرصت های توسعه مهارت ها است که با بافت های ملی و محلی هماهنگ می گردد. یادگیری برای یاد گرفتن و رشد سواد و مهارت های محاسبه، مهارت های عرضی (غیر فنی) و مهارت های شهروندی نیز از مؤلفه های جدایی ناپذیر آموزش و تربیت فنی و حرفه ای می باشند.

■ **شغل (Job):** واژه شغل «استخدام شدن برای ارائه خدمت و یا برای مدتی خاص» می باشد. شغل محدود به زمان و فرد کارفرما است. شغل مجموعه از

کارها و وظایف مشخص است که در یک جایگاه خاص تعریف می‌شود. یک شخص ممکن است در یک حرفه در زمان‌های گوناگون مشاغل متفاوت داشته باشد.

■ **حرفه (Occupation):** مجموعه‌ای از مشاغل دنیای کار است که شباهت معقولانه‌ای از نظر کارها، دانش و توانایی‌های مورد نیاز دارد. حرفه مشغولیت اصلی فرد در طول زندگی است. استاندارد حرفه‌ای، حداقل‌های مورد انتظار دنیای کار در یک حرفه را نشان می‌دهد. حرفه مرتبط با فرد و نقش وی در بازار و دنیای کار است (مانند حسابدار، خانه دار، جوشکار، پرستار، مهندس ساختمان). اکثر حرفه‌ها در بخش‌های مختلف وجود دارد در حالی که برخی از حرفه‌ها (مهندس معدن) مربوط به بخش خاصی است. یک حرفه مجموعه‌ای از مشاغل است که شباهت معقولانه‌ای از نظر کارها، دانش و توانایی‌های مورد نیاز دارد.

■ **وظیفه (Duty):** وظیفه عبارت است از مسئولیت و نقش اصلی مشخصی که در یک جایگاه شغلی یا حرفه برای شخص در نظر می‌گیرند. برای مثال از وظایف اصلی یک تعمیرکار خودرو می‌توان به تعمیر سیستم مولد قدرت، تعمیر سیستم انتقال قدرت و... اشاره کرد. از تکنسین میکاترونیک انتظار می‌رود نگهداری و تعمیرات سیستم‌های کنترل عددی را به عنوان وظیفه انجام دهد.

■ **تکلیف کاری (Task):** یک تکلیف کاری فعالیت مشخصی است که دارای ابتدا و انتها می‌باشد و شامل مراحل منطقی است. معمولاً هر وظیفه به چندین تکلیف کاری تقسیم می‌شود. به طور مثال، یکی از تکالیف کاری وظیفه «تعمیر سیستم مولد قدرت»، تنظیم سیستم جرقه می‌باشد.

■ **شایستگی (Competency):** مجموعه‌ای از اثبات شده از دانش، مهارت و نگرش مورد نیاز جهت انجام یک تکلیف کاری، بر اساس استاندارد راه، شایستگی گویند. شایستگی‌ها در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به سه دسته شایستگی‌های فنی، غیر فنی و عمومی تقسیم‌بندی می‌شوند.

■ مرحله کار – (Step)

فعالیت‌های لازم برای انجام یک تکلیف کاری را «مرحله کار» می‌گویند. مراحل انجام کار یک رویه مشروح انجام کار است. معمولاً هر تکلیف کاری از سه یا چند مرحله کار تشکیل شده است.

حرفه: خانه‌دار

وظیفه: نگهداری حیاط

کار: چمن زدن

مرحله کار: روش نمودن چمن زن

■ استاندارد عملکرد (Performance Standard)

شایستگی‌های حرفه‌ای دنیای کار براساس استاندارد عملکرد استوار است. آن سطح شناخته شده و قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد آن کار می‌نامند. معمولاً در استاندارد عملکرد شرایط انجام کار، عملکرد و معیار ارزیابی آورده می‌شود (رجوع به نمون برگ‌های ارزشیابی در انتهای مقاله). در ادامه نمونه‌هایی از استاندارد عملکرد آورده شده است:

نمونه ۱: استاندارد عملکرد جهت انجام کار «بررسی پمپ‌ها و سیالات» در حرفه مکترونیک:

بررسی پمپ‌ها و سیالات طبق چک لیست به‌طوری که پمپ‌ها طبق مشخصات کار کرده و لزجت و سطح روغن طبق مشخصات سازنده باشد.

نمونه ۲: استاندارد عملکرد جهت انجام کار «رسم مدارها و نقشه‌های الکتریکی با رایانه» در حرفه برق کار ماهر:

رسم نقشه‌های مدارهای فرمان با نرم‌افزار نقشه‌کشی و در فرمت‌برداری به نحوی که مطابق با نقشه دستی موجود بوده و علائم به‌کار رفته در آن با استاندارد IEC مطابق باشد.

نمونه ۳: استاندارد عملکرد جهت انجام کار «اجرای عملیات اولیه تراشکاری» در حرفه ماشین کار عمومی:

اجرای عملیات اولیه تراشکاری (روتراشی - پله‌تراشی - پیشانی تراشی) با استفاده از ماشین تراش و ابزارهای تراش به‌صورتی که قطعه کار با دقت ابعادی با تolerانس $\pm 0.1 \text{ mm}$ و پرداخت سطح $Ra \ 1/6$ حاصل شود.

■ مهارت (skills) (شامل تفکر و عمل):

توانایی عضلات و ایجاد هماهنگی بین آنها و یا به عبارتی هماهنگی بین اعمال روانی، حرکتی را مهارت گویند. البته از سطوح بالایی حوزه شناختی نیز به عنوان مهارت یاد می‌شود. در هر تکلیف کاری حداقل سه و حداکثر شش مرحله کاری وجود دارد که هر مرحله شامل دانش و مهارت است به‌نحوی که انجام هر مهارت مستلزم کاربرد دانش است و تعریف مذکور عملیاتی کردن مهارت را مدنظر دارد. بنابراین هر شایستگی (تکلیف کاری) می‌تواند از چندین مهارت تشکیل شده باشد.

■ ویژگی ها و شاخص های مهارت

- سرعت
- دقت
- تکرارپذیری
- تنوع شرایط و کاربرد
- تنوع وسایل و تجهیزات
- کنترل حرکت
- کنترل مکان
- کنترل نیرو
- یادگیری تدریجی و مرحله ای
- مبتنی بر تجارت گسترده
- پایداری
- سازگار با یادگیری مغز محور
- کنترل متغیرها
- عنصر اصلی شایستگی

■ دانش (knowledge) (شامل علم)

با توانایی های ذهنی - عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

■ نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی هایی گفته می شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علایق و نگرش مربوط می شود. توانایی مشارکت فعال توأم با علاقه مثالی از این نوع توانایی است. نگرش در واقع نوعی مهارت ذهنی و عملی است.

■ **سطح شایستگی انجام کار:** صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطح صلاحیت حرفه ای انجام می شود، انجام هر کار ممکن است با کیفیت مشخصی در محیط کار مورد انتظار باشد. سطح کیفی شناخته شده از یک شخص در محیط کار را سطح شایستگی مورد انتظار و نیاز گویند. سطح شایستگی انجام کار معیار اساسی ارزشیابی می باشد. در بین کشورهای مختلف نظام سطح بندی شایستگی گوناگونی وجود دارد اما نظام چهار سطحی معمول ترین آنها به نظر می رسد.

■ **چارچوب صلاحیت ملی (NQF):** چارچوبی است که صلاحیت ها، مدارک و گواهینامه های در سطوح و انواع مختلف را به صورتی منسجم و همگون

براساس مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌های توافق شده به هم ارتباط می‌دهد. در این چارچوب به مهارت و تجربه در کنار دانش ارزش ویژه‌ای داده می‌شود. زمان و مکان یادگیری ارزش کمتری دارد.

■ **سطح صلاحیت (Level of Qualification):** سطح صلاحیت عبارت است از سطح حرفه یا شغلی در چارچوب صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی که تکالیف کاری باید در آن طراحی و تدوین گردد. نظام‌های سطح‌بندی گوناگونی در بین کشورها وجود دارد. سطح صلاحیت مهندسی (حرفه‌ای) پنج در نظر گرفته شده است که به طبع آن تکنسین فنی یا حرفه‌ای دارای سطح چهار می‌باشد. صلاحیت حرفه‌ای در اروپا EQF به هشت سطح تقسیم بندی شده است.

■ **برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای:** برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای مجموعه‌ای از استانداردهای دنیای کار، اهداف، محتوا، روش‌ها، راهبردهای یاددهی - یادگیری، تجهیزات، زمان، فضا، استاندارد شایستگی‌ها، مواد آموزشی و استاندارد ارزشیابی است که دانش‌آموز (هنرجو)، کارآموز یا مربی را برای رسیدن به آن اهداف در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای هدایت می‌نماید. دامنه شمول برنامه درسی در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دنیای کار و دنیای آموزش را در بر می‌گیرد. معمولاً در نظام‌های آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کشورها سه نوع استاندارد، متصور می‌شوند:

۱ استاندارد شایستگی حرفه‌ای؛ شایستگی یا مهارت، که توسط متولیان صنعت، بازار کار و اتحادیه‌ها، صنوف و... تهیه می‌شود. در این استاندارد، وظایف، کارها و صلاحیت‌های هر شغل یا حرفه مورد توجه قرار می‌گیرند.

۲ استاندارد ارزشیابی؛ براساس استاندارد شایستگی حرفه‌ای و دیگر عوامل مؤثر توسط گروه‌های مشترکی از حوزه‌های گوناگون تهیه می‌شود و منجر به اعطای گواهینامه یا مدرک صلاحیت حرفه‌ای می‌گردد.

۳ استاندارد آموزشی (برنامه درسی)؛ براساس استانداردهای شایستگی حرفه‌وارزشیابی توسط ارائه دهندگان آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تهیه می‌گردد. در این استاندارد اهداف دروس، محتوا، راهبردهای یاددهی - یادگیری، تجهیزات آموزشی و... در اولویت قرار دارد.

■ **آموزش مبتنی بر شایستگی:** رویکردی در آموزش فنی و حرفه‌ای است که تمرکز بر شایستگی‌های حرفه‌ای دارد. شایستگی‌ها را به عنوان پیامدهای

آموزشی در نظر می‌گیرد و فرایند نیازسنجی، طراحی و تدوین برنامه درسی و ارزشیابی بر اساس آنها انجام می‌شود. شایستگی‌ها می‌توانند به شایستگی‌های فنی (در یک حرفه یا مجموعه‌ای از حرفه‌ها)، غیرفنی و عمومی دسته‌بندی شوند. رسیدن فراگیران به حداقلی از همه شایستگی‌ها به عنوان هدف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در این رویکرد مورد توجه قرار می‌گیرد.

■ **استاندارد شایستگی حرفه:** استاندارد شایستگی حرفه تعیین‌کننده فعالیت‌ها، کارها، ابزارها و شاخص‌هایی برای عملکرد در یک حرفه می‌باشد.

■ **هویت حرفه‌ای:** برآیند مجموعه‌ای از باورها، گرایش‌ها، اعمال و صفات فرد در مورد حرفه است. بنابراین به دلیل تغییرات این مجموعه در طول زندگی حرفه‌ای، هویت حرفه‌ای قابلیت تکوین در مسیر تعالی را دارد.

■ **گروه تحصیلی - حرفه‌ای (چند رشته‌ای تحصیلی - حرفه‌ای):** چند رشته تحصیلی - حرفه‌ای که در کنار هم قرار می‌گیرند تا فراگیر را برای انتخاب مبتنی بر علائق، تصحیح در موقعیت بر اساس استعداد و حرکت در مسیر زندگی با توجه به استانداردهای راهنمایی و هدایت تحصیلی - حرفه‌ای به صورت منطقی یاری رسانند. چند رشته‌ای‌ها ممکن است با توجه به شرایط و امکانات منطقه‌ای هم‌خانواده، غیر هم‌خانواده، شایستگی‌های بزرگ مبتنی بر گروه‌های فرعی حرفه و شایستگی‌های طولی برای کسب کار باشد. گروه‌بندی تحصیلی - حرفه‌ای باعث شکل‌دهی هویت حرفه‌ای و تکوین آن در طول زندگی خواهد شد.

■ **رشته تحصیلی - حرفه‌ای:** مجموعه‌ای از صلاحیت‌های حرفه‌ای و عمومی است که آموزش و تربیت بر اساس آن اجرا و ارزشیابی می‌گردد.

■ **اهداف توانمندسازی:** اهداف توانمندسازی اهدافی است که بر اساس شایستگی‌ها، استاندارد عملکرد و اقتضائات یاددهی - یادگیری جهت کسب شایستگی‌ها توسط دانش‌آموزان تدوین می‌گردد. اهداف توانمندساز با توجه به رویکرد شکوفایی فطرت شامل پنج عنصر: تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق و چهار عرصه ارتباط تربی با خود، خدا، خلق و خلقت است که با محوریت ارتباط با خدا تعریف، تبیین و تدوین می‌شوند. باتوجه به اینکه آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای و مهارتی فرایند تکوین و تعالی هویت حرفه‌ای متربیان است و هویت متربیان برآیند نوع ارتباط آنان با خدا، خود، خلق و خلقت می‌باشد، بنابراین اهداف تربیت با توجه به این عرصه‌ها قابل تبیین خواهد بود، این عرصه‌ها به گونه‌ای جامع،

یکپارچه و منطقی کلیه ساحت‌های تربیتی^۱ را دربرمی‌گیرد.

■ **یادگیری یک پارچه و کل نگر:** یادگیری همه جانبه، یادگیری یک موضوع از ابعاد مختلف در برنامه درسی ملی به ارتباط عناصر اهداف درسی و تربیتی و عرصه‌های چهارگانه گفته می‌شود.

■ **یادگیری:** فرایند ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار یادگیرنده. یادگیری ممکن است از طریق تجربه عینی (از طریق کار، تمرین و...)، به صورت نمادین (از طریق اشکال، اعداد و نمادها)، به شیوه نظری (توضیحات کلی) یا به شیوه شهودی (ذهنی یا روحانی) صورت گیرد.

■ **فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:** فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته بر اساس اصول حاکم بر انتخاب راهبردهای یاددهی - یادگیری در شاخه فنی و حرفه‌ای طراحی می‌گردد. در تدوین فعالیت‌های یادگیری در دروس مختلف شاخه فنی و حرفه‌ای بر اساس برنامه درسی ملی ایران و حوزه یادگیری کار و فناوری، دیدگاه فناورانه حاکم خواهد بود. انتخاب فعالیت‌های یاددهی - یادگیری در فرایند آموزش به کمک مواد و رسانه‌های یادگیری به منظور تحقق شایستگی‌ها بر اساس اصولی از قبیل تقویت انگیزه دانش آموزان، درک و تفسیر پدیده‌ها در موقعیت‌های واقعی دنیای کار، فعال نمودن دانش آموزان استوار است.

■ **محتوا:** محتوای آموزشی مبتنی بر اهداف توانمندساز و فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته می‌باشد. محتوی مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی و تربیتی و سازگار با آموزه‌های دینی و قرآنی، مجموعه‌ای منسجم و هماهنگ از فرصت‌ها و تجربیات یادگیری است که زمینه شکوفایی فطرت الهی، رشد عقلی و فعلیت یافتن عناصر و عرصه‌ها را به صورت پیوسته فراهم می‌آورد. همچنین محتوای دربرگیرنده مفاهیم و مهارت‌های اساسی و ایده‌های کلیدی مبتنی بر شایستگی‌های مورد انتظار از دانش آموزان است و برگرفته از یافته‌های علمی و معتبر بشری می‌باشد. تناسب محتوی با نیازهای حال و آینده، علایق، ویژگی‌های روانشناختی دانش آموزان، انتظارات جامعه اسلامی و زمان آموزش از الزامات محتوا است.

■ **بسته تربیت و یادگیری:** بسته تربیت و یادگیری، به مجموعه‌ای هماهنگ

۱- ساحت‌های تعلیم و تربیت بر اساس سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، عبارت‌اند از: اعتقادی، عبادی و اخلاقی، اجتماعی و سیاسی، زیستی و بدنی، زیباشناختی و هنری، اقتصادی و حرفه‌ای و علمی و فناورانه

از منابع، مواد و رسانه‌های آموزشی اطلاق می‌شود که در یک بسته واقعی یا به صورت اجزایی هماهنگ با نشان و برند مؤسسه تولیدکننده تهیه و برای یک یا چند پایه تحصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر با گسترش فناوری‌های نوین و ICT، بسته آموزشی با نرم افزارهای آموزشی، لوح فشرده و سایت‌های اینترنتی تکمیل می‌شود. طراحی و تهیه بسته یادگیری بر اساس ماکت بسته تربیت و یادگیری انجام می‌پذیرد.

بسته تربیت و یادگیری می‌تواند شامل گستره‌ای از منابع و رسانه‌های آموزشی یا حاوی تعدادی کتاب و کتابچه، برگه‌های کار، لوح فشرده، فیلم آموزشی و حتی برخی وسایل کمک آموزشی و ابزارها باشد. در کنار بسته سخت افزاری، استفاده از امکانات نرم افزاری و اینترنت نیز می‌تواند به تکمیل یک بسته آموزشی کمک کند.

می‌توان بسته تربیت و یادگیری را به دو گروه کلی شامل منابع اصلی و منابع تکمیلی تقسیم نمود. منابع اصلی شامل کتاب راهنمای هنرآموز، کتاب درسی و کتاب کار می‌شوند.

لذا بسته تربیت و یادگیری شامل اجزای زیر می‌باشد:

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ۱ کتاب درسی؛ | ۲ راهنمای هنرآموز؛ |
| ۳ کتاب همراه هنرجو؛ | ۴ کتاب کار؛ |
| ۵ نرم افزار دانش آموز؛ | ۶ فیلم هنرجو؛ |
| ۷ شبیه سازها؛ | ۸ فیلم هنرآموز؛ |
| ۹ پوستر؛ | ۱۰ ... |

فصل اول

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

واحد یادگیری ۱: آچارکشی مجموعه‌های خودرو

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۱ ساعت	سیستم های کلی خودرو را نام برده و وظایف آنها را شرح دهد.	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۲ ساعت	فضای کارگاه و ادوات و تجهیزات را شرح دهد.	کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر، تجهیزات و ادوات کارگاهی			
	۵ ساعت	بررسی سیستم‌های خودرو، کار با ادوات و تجهیزات کارگاهی	کارگاه	خودرو - ابزارآلات و تجهیزات کارگاهی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۱ ساعت	روش استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۱ ساعت	انواع اتصالات - استانداردهای اتصالات پیچ و مهره ای	کلاس یا کارگاه	کتاب، تابلو آموزشی پیچ و مهره‌ها، پوستر و ویدئو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۵ ساعت	کار با ادوات و تجهیزات کارگاهی	کارگاه	ابزارآلات و تجهیزات کارگاهی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده
	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی	کلاس یا کارگاه				
	۵ ساعت	تمرین عملی کار با ابزارهای اندازه گیری دقیق، انواع پیچ و مهره و عیوب آنها - آچارکشی سیستم مولد قدرت	کارگاه	خودرو، ابزارهای اندازه گیری دقیق، ابزارهای آچارکشی	انجام و نمایش عملی توسط هنرجویان	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
چهارم	۸ ساعت	- تمرین عملی آچارکشی سیستم هدایت و کنترل - تمرین عملی اتصالات مدارهای الکتریکی	کارگاه	خودرو، ابزارهای آچارکشی	انجام و نمایش عملی توسط هنرجویان	تمرین عملی توسط هنرجویان	

هدف ۱- سیستم های کلی خودرو را نام برده و وظایف آنها را شرح دهد.

- به منظور شروع آموزش این هدف می توان با بیان تاریخچه مختصری در مورد سیر تکاملی صنعت خودرو تدریس را آغاز نمود. با توجه به زمان کلی این هدف ۵ دقیقه برای بیان تاریخچه کافی است.
- قابل ذکر می باشد که هدف از این بخش معرفی کلی سیستم های مختلف خودرو بوده و نیازی به بیان مسائل دقیق و کامل آنها نمی باشد.

تاریخچه

شاید بتوان اولین ایده مکتوب در مورد وسیله نقلیه‌ای را که بدون نیروی انسان یا حیوانات قادر به حرکت باشد را در ایلید و ادیسه اثر نویسنده یونانی «هومر» یافت. در قسمتی از رمان، هفاستومی (خدای آتش و فلزکاری) یک سه چرخه متحرک می‌سازد و از آن برای جابجایی استفاده می‌کند. در عالم واقع این وسیله برای اولین بار در سال ۱۶۷۸ توسط فردیناند فریست مبلغ مسیحی بلژیکی در چین طراحی و ساخته شده که توسط بخار کار می‌کرد. این خودروی اولیه ۶۵ سانتی‌متر طول داشت و به عنوان وسیله سرگرمی برای امپراتور چین ساخته شده بود. جهت اطلاعات بیشتر به سایت ویکی‌پدیا مراجعه کرده و یا از اطلاعات مرتبط در پوشه مربوطه توجه نمایید.

سیستم‌های مختلف خودرو

به منظور آموزش این بخش پس از پخش فیلم آموزشی مربوط به بخش‌های مختلف خودرو و نیز یادآوری مباحث مربوط به سیستم‌های خودرو در کتاب «کار و فناوری» توضیحات مختصری در مورد سیستم‌ها نشان داده شده در شکل آن کتاب ارائه شود تا هنرجویان با استفاده از این مطالب قادر به تکمیل فعالیت کلاسی باشند.

• برای معرفی بخش‌های مختلف خودرو می‌توان از تصاویر و انیمیشن‌های مرتبط که در پوشه مربوطه موجود در سی‌دی راهنمای هنرآموز آمده است نیز استفاده نمود.

فعالیت فوق برنامه: از هنرجویان بخواهید با بررسی خودروهای موجود در کارگاه (یا قابل دسترسی) سیستم‌های مختلف آنها را با یکدیگر مقایسه نمایند.

هدف ۲- بررسی سیستم‌های خودرو و

وظایف آنها را انجام دهد.

زمان: ۲ ساعت

• در این بخش به منظور درک و شناخت بهتر سیستم‌های خودرو با حضور در کارگاه سیستم‌های مختلف خودروهای موجود در کارگاه و ماکت‌های آموزشی به هنرجویان نشان داده شود. و از آنها خواسته شود با بررسی بیشتر این سیستم‌ها در مورد تفاوت‌ها و وجه اشتراک‌های انواع مختلف این سیستم‌ها شوند.

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

- در صورت استفاده از جک بالابر برای بررسی بخش‌های زیر خودرو به نکات ایمنی توجه شود.
- در زمان بررسی سیستم مولد قدرت در صورت روشن نمودن خودرو به نکات ایمنی توجه شود.
- قابل ذکر است هدف از این بخش معرفی و شناخت کلی سیستم‌های خودرو می‌باشد.

هدف ۳- فضای کارگاهی، ادوات و تجهیزات کارگاهی را شرح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- به منظور شروع این هدف می‌توان علاوه بر مقایسه دو شکل ارائه شده در کتاب که به مقایسه دو فضای کارگاهی می‌پردازد به بیان اهمیت نظم، سازماندهی و امکانات کارگاهی از جنبه‌های مختلف از جمله: افزایش ایمنی، سهولت در روند انجام کار، رضایت‌مندی مشتری و افزایش درآمد پرداخت.
- برای نشان دادن اهمیت بیشتر موضوع نظم و استفاده از ابزارهای مناسب و ایمن نیز می‌توان از تصاویر و فیلم‌های آموزشی در این خصوص استفاده نمود.
- **فعالیت فوق برنامه:** برای بررسی و بیان انواع مختلف فضاهای تعمیراتی و آشنایی با نحوه عملکرد نمایندگی‌های مجاز می‌توان برنامه بازدید از این مکان‌ها را ترتیب داد.

دانش‌افزایی

در رابطه با بیان نظام آراستگی (5S) و پیش از انجام تحقیق مربوطه توسط هنرجو می‌توان از توضیحات ذیل استفاده نمود.

5S: نظام آراستگی: اجرای 5S برای رسیدن به هدف‌های متعددی می‌باشد. برخی از مهم‌ترین هدف‌های آن عبارت‌اند از: ایمنی و بهداشت، بهره‌وری صرفه‌جویی در هزینه‌ها، کیفیت و پیشگیری از خرابی‌ها اشیای زائد و غیرضروری وجود ندارد و اقلام موجود با نظم خاصی مرتب می‌شوند که این امر تا حد زیادی موجب صرفه‌جویی و ایمنی محیط خواهد شد. اجرای منظم مراحل نظام آراستگی، محیطی پاکیزه و بهداشتی را فراهم می‌آورد و از همه مهم‌تر تلاش برای ایجاد عادت‌های صحیح در کارکنان می‌باشد.

از ضرورت‌های مقدم بودن اجرای این نظام می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره نمود:

- 0 افزایش سرعت دستیابی
 - 0 نتایج قابل درک برای همه
 - 0 محیط کار تمیز و سازمان یافته
 - 0 افزایش عمر وسایل و ابزارآلات
 - 0 پایین بودن هزینه‌های پیاده سازی
- پیشینه 5S: شروع اجرای قوانین 5S را می‌توان به ژاپن نسبت داد اما امروزه بسیاری از کشورها این نظام را اجرا می‌کنند.
- سیستمی تحت عنوان 5S برای اولین بار بعد از جنگ جهانی دوم در ژاپن شکل گرفت اما ایده اولیه این سیستم ژاپنی نمی باشد.
- ژاپنی‌ها با الگو برداری از برخی صنایع آمریکایی و اروپایی و پس از توسعه و سیستماتیک کردن آن 5S را ارائه نمودند.
- برای دستیابی به اطلاعات بیشتر می‌توان به سایت‌های معتبر در این زمینه مراجعه نمود.

هدف ۴- فضای کارگاهی را بشناسد و ادوات و تجهیزات کارگاهی را به کار ببرد.

زمان: ۵ ساعت

- 0 در این بخش با حضور در کارگاه پس از بیان توضیحات لازم در مورد نحوه عملکرد تجهیزات کارگاهی، نحوه کاربری تجهیزات را به هنرجویان نمایش داده و از آنها خواسته شود تا برای آشنایی با عملکرد آنها به صورت عملی تمرین نمایند.
- 0 تأکید بر نکات ایمنی در حین استفاده از تجهیزات کارگاهی از قبیل جک بالابر، پرس‌ها، ادوات پنوماتیکی فراموش نگردد.
- 0 از هنرجویان خواسته شود تا تکنیک 5S را در محیط کارگاه پیاده‌سازی و اجرا نمایند.

هدف ۵- روش استفاده از کتاب راهنمای سرویس و

تعمیرات را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت

به منظور آموزش این بخش می‌توان پس از بیان مطالب کتاب با استفاده از

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موجود، با در اختیار هنجریان گذاشتن آنها به تشریح بخش‌های مختلف آن پرداخته شود.

فعالیت‌های فوق برنامه:

- ۱- به منظور آشنایی بیشتر هنجریان می‌توان با در اختیار قراردادن چند نمونه مختلف کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات از خودروهای مختلف به بررسی نحوه چیدمان و ساختار داخلی آنها پرداخته شود.
- ۲- برای افزایش آگاهی از حجم اطلاعات ارائه شده در زمینه راهنمای سرویس و تعمیرات می‌توان از هنجریان خواست با مرور در سایت‌های اینترنتی، امکان دستیابی به کتاب‌های راهنمای سرویس و تعمیرات چند شرکت خودروساز خارجی را نیز بررسی نمایند.

هدف ۶- انواع اتصالات و استانداردهای اتصالات و عیوب

اتصالات پیچ و مهره‌ای را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- برای درک بهتر مفاهیم این بخش می‌توان آن را در کارگاه برگزار نمود.
- 0 برای معرفی بهتر اتصالات پیچ و مهره‌ای می‌توان از تابلوی آموزشی اتصالات پیچ و مهره‌ای استفاده نمود. همچنین می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه استفاده نمود.
 - 0 برای آموزش وسایل اندازه‌گیری دقیق می‌توان از نرم‌افزارهای آموزشی و فیلم موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود.
 - 0 برای آموزش عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای مناسب‌ترین روش، نشان دادن انواع این عیوب به صورت عملی و بیان دلایل آنها می‌باشد.
 - 0 برای معرفی ابزارهای مورد نیاز آچارکشی می‌توان با برگزاری کلاس در کارگاه به معرفی آنها پرداخت. همچنین می‌توان با استفاده از اطلاعات پوشه مربوطه این ابزارها را معرفی کرد.

دانش‌افزایی

0 شابلون رزوه:

به غیر از ابزارهای اندازه‌گیری نظیر کولیس و میکرومتر، ابزارهای دیگری وجود دارند که نیاز به خواننده و محاسبه عددی ندارند. نظیر انواع شابلون‌های

رزوه، شابلون ورق، شابلون میله و غیره. برای اندازه‌گیری و کنترل گام، زاویه و فرم دندانه‌ها از شابلون رزوه استفاده می‌شود. شابلون‌های رزوه برحسب گام و زاویه دندانه و فرم آنها در طرح‌های مختلفی ساخته می‌شود. به‌طور مثال زاویه دندانه‌های پیچ میلی‌متری (متریک) ۶۰ درجه و اینچی ۵۵ درجه می‌باشد.

هدف ۷- روش کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

زمان: ۵ ساعت تئوری و عملی
O برای شروع این بخش که با معرفی انواع مختلف سیستم‌های انتقال قدرت می‌باشد می‌توان پس از بیان تعریف سیستم انتقال قدرت با استفاده از اطلاعات و فیلم‌های موجود در پوشه مربوطه به معرفی انواع سیستم‌های انتقال قدرت پرداخت.

هدف ۸- روش کنترل و آچارکشی سیستم کنترل و هدایت

زمان: ۵ ساعت تئوری و عملی
O رد این بخش برای معرفی اجزای سیستم فرمان می‌توان از اطلاعات و فیلم‌های پوشه مربوطه نیز استفاده نمود و وظایف هر یک از بخش‌های فرمان را برای هنرجویان تشریح نمود. سیستم فرمان از کتاب هنرستان: برای آشنایی بیشتر با انواع فرمان‌های هیدرولیک، الکتروهیدرولیک و الکتریکی می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه استفاده نمود.
• برای تشریح عملکرد سیستم ترمز می‌توان از اطلاعات و فیلم‌های موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود.
قابل ذکر است هدف از معرفی سیستم‌های فرمان و ترمز در این بخش تنها در حد آشنایی برای آچارکشی و بازدید ظاهری این سیستم‌ها می‌باشد و نیاز به تشریح عملکرد آنها نیست.

هدف ۹- روش کنترل و آچارکشی شاسی و سیستم تعلیق

زمان: ۸ ساعت تئوری و عملی
به منظور آشنایی و درک بهتر مطالب این بخش می‌توان پس از ارائه مطالب کتاب با حضور در کارگاه بخش‌های مختلف شاسی را نشان داد تا هنرجویان

پس از آن به تکمیل فعالیت‌های کتاب پردازند.

- برای آموزش آچارکشی مستقیم تعلیق می‌توان از اطلاعات و فیلم موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود که در مورد عملکرد و وظایف و انواع سیستم‌های تعلیق می‌باشد.

دانش افزایی

اطلاعات کاملی در مورد انواع شاسی و سیستم‌های تعلیق در پوشه مربوطه قرار داده شده است که در صورت نیاز می‌توان از آنها استفاده نمود.

ارزشیابی‌های مرحله‌ای واحد یادگیری آچارکشی

مجموعه‌های خودرو – سیستم مولد قدرت

نمره کسب شده	غیرقابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
		☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر			
		☐	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		☐	۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
		☐	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
		☐	۱- تشخیص دقت انواع کولیس		به کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- توانایی خواندن انواع کولیس			
		☐	۱- پیدا کردن زمان بازدیدهای سرویس خودرو (کیلومتر)		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- پیدا کردن گشتاور مورد نیاز پیچ و مهره‌ها			
		☐	۱- شناسایی انواع پیچ و مهره‌ها با شابلن دنده و جداول استاندارد پیچ و مهره	شناسایی از روی حروف و علائم پیچ و مهره و تعیین گرید آنها	تعیین مشخصات انواع پیچ و مهره‌ها و گرید آنها	۵

۶	تبدیل اندازه آچارهای میلی متری و اینچی		۱- معادل یابی انواع آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس از طریق محاسبه	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- معادل یابی انواع آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس از روش تقریبی	☐	
۷	خارج کردن پیچ های بریده در کار		۱- انتخاب روش مناسب جهت خروج پیچ بریده شده	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب ابزار جهت خارج کردن پیچ	☐	
۸	نشستی یابی		۱- نشستی یابی سیستم سوخت	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- نشستی یابی روغن موتور	☐	
			۳- نشستی یابی مایع خنک کننده موتور	☐	
۹	کنترل سلامت دسته موتورها		۱- تشخیص پارگی یا معیوب بودن دسته موتور	☐	
۱۰	کنترل گشتاور اتصالات پیچ و مهره های سیستم مولد قدرت		۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب تورک متر مناسب	☐	
			۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر	☐	
مجموع نمره					
۱۱	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۱۲	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۱۳	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۱۴	پایاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐	
مجموع نمره					
در صورتی که هنرجو کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.					

ارزشیابی های مرحله ای واحد یادگیری آچار کشی مجموعه های خودرو - سیستم انتقال قدرت

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) ☐ ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن ☐ ۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- انتخاب مناسب انواع آچار ☐ ۲- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- بررسی نشستی از سیستم راه انداز هیدرولیکی ☐ ۲- سیم کلاچ		بررسی وضعیت مکانیزم راه انداز کلاچ	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- لقی سنجی و تشخیص خوردگی اهرم بندی ☐ ۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای ☐ ۳- انتخاب تورک متر مناسب ☐ ۴- کنترل اتصالات پیچ و مهره ای با تورک متر		بررسی وضعیت اهرم بندی و اتصالات تعویض دنده	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- تشخیص پارگی یا معیوب بودن نگه دارنده ها ☐ ۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای ☐ ۳- انتخاب تورک متر مناسب ☐ ۴- کنترل اتصالات توسط تورک متر ☐ ۵- بررسی نشستی روغن دنده		بررسی وضعیت نگهدارنده های جعبه دنده	۵

۶	بررسی مجموعه پلوس‌ها	تشخیص لقی پلوس‌ها	☐	۱- تشخیص پارگی گردگیر پلوس‌ها	انجام ندادن یکی از موارد
			☐	۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای	
			☐	۳- انتخاب تورک‌متر مناسب	
			☐	۴- کنترل اتصالات توسط تورک‌متر	
۷	بررسی وضعیت میل‌گاردان		☐	۱- تشخیص پاره‌گی گردگیر کشویی گاردان	انجام ندادن یکی از موارد
			☐	۲- لقی سنجی چهارشاخ گاردان	
۸	بررسی مجموعه دیفرانسیل		☐	۱- مشاهده نشتی	انجام ندادن یکی از موارد
			☐	۲- انتخاب تورک‌متر مناسب	
			☐	۳- کنترل اتصالات توسط تورک‌متر	
مجموع نمره					
۹	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		☐	به‌کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	
۱۰	دقت و سرعت انجام کار		☐	زمان بندی شروع و پایان کار	
۱۱	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	
۱۲	پیاده سازی 5S در محیط کار		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	
مجموع نمره					
کنترل سلامت دسته موتور را اگر انجام ندهد مردود نمی‌شود.					

ارزشیابی مرحله ای آچار کشی سیستم کنترل و هدایت خودرو

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		☐	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		☐	۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐	۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی سیستم کنترل و هدایت خودرو	۳
		☐	۲- انتخاب تورک متر مناسب			
		☐	۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
		☐	۴- بررسی وضعیت ظاهری بازوها و سیبک‌ها (لقی و پارگی گردگیرها)			
		☐	۵- بررسی وضعیت ظاهری چهارشاخ فرمان			
		☐	۶- بررسی نشستی سیستم هیدرولیکی فرمان			
		☐	۷- بررسی وضعیت گردگیرهای سیستم فرمان			
		☐	۸- بررسی وضعیت لاستیک سایه تایرهای جلو			

۴	بررسی سیستم ترمز خودرو		☐	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای
			☐	۲- انتخاب کمتر مناسب
			☐	۳- کنترل اتصالات توسط کمتر
			☐	۴- بررسی نشتی سیستم هیدرولیک ترمز
			☐	۵- بررسی وضعیت ظاهری شیلنگ ها
انجام ندادن یکی از موارد				
مجموع نمره				
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		☐	به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی
۶	دقت و سرعت انجام کار		☐	زمان بندی شروع و پایان کار
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار
۸	پیاده سازی 5S در محیط کار		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط
مجموع نمره				

ارزشیابی تکوینی کنترل و آچار کشی شاسی و سیستم تعلیق

نمره کسب شده	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالابر	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)	☐	
			۳- استفاده صحیح از اگزوز فن	☐	
			۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی	☐	
	به کارگیری ابزارهای عمومی		۱- انتخاب مناسب انواع آچار	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- شناسایی انواع اچار	☐	
	بررسی شاسی		۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب تورک متر مناسب	☐	
			۴- مشاهده وضعیت ظاهری شاسی و بدنه	☐	
			۵- کنترل اتصالات توسط تورک متر	☐	

۴	بررسی سیستم تعلیق		☐	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای
			☐	۲- انتخاب تورک متر مناسب
			☐	۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر
			☐	۴- مشاهده وضعیت ظاهری سیبک ها و گردگیر آنها
			☐	۵- مشاهده وضعیت ظاهری کمک فنرها
			☐	۶- مشاهده وضعیت ظاهری فنرها
			☐	۷- مشاهده وضعیت تایرها و فشار هوای آنها
			☐	
انجام ندادن یکی از موارد				
مجموع نمره				
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی
۶	دقت و سرعت انجام کار		☐	زمان بندی شروع و پایان کار
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار
۸	پیاده سازی 5S در محیط کار		☐	ساماندهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب -استاندارد سازی- انضباط
مجموع نمره				
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.				

ارزشیابی تکوینی کنترل و آچار کشی سیستم های الکتریکی

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- استفاده صحیح از اگزوز فن			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی انواع آچار و ابزار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار و ابزار			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- پیدا کردن محل اتصالات بدنه و موتور		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		☐	۲- شناسایی موقعیت قرارگیری جعبه فیوزها			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- کنترل اتصالات مثبت و منفی باتری		بررسی سیستم الکتریکی	۴
		☐	۲- بررسی استحکام اتصالات منفی بدنه و موتور			
		☐	۳- کنترل ظاهری فیوزها			
		☐	۴- کنترل استحکام اتصال سیم ها به کانکتور و کانکتورها به یکدیگر			
		☐	۵- کنترل کیفیت عایق بندی مدارهای الکتریکی			
مجموع نمره						

۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۶	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۸	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐	
مجموع نمره					

واحد یادگیری ۲: تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۱ ساعت	وظیفه، ساختمان و عملکرد مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه	کلاس				
	۲ ساعت	وظیفه، ساختمان و عملکرد سیستم‌های انتقال توان تجهیزات جانبی موتور	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۲ ساعت	علل خرابی مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه و روش بررسی آن	کارگاه یا کلاس				تحقیق ارائه شده در کلاس
	۳ ساعت	تمرین عملی کنترل تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها	کارگاه	خودرو، ابزارهای مکانیکی عمومی دستگاه کشش تسمه - کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۱ ساعت	چک لیست اطلاعات سرویس خودرو	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۱ ساعت	روش باز کردن تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها	کلاس			بحث کلاسی و پرسش و پاسخ	
	۱ ساعت	روش بستن تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها	کلاس			بحث کلاسی	
	۵ ساعت	کار عملی باز کردن تسمه‌ها و تجهیزات آنها	کارگاه	خودرو، ابزارها و تجهیزات مکانیکی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۴ ساعت	کار عملی بستن و نصب تسمه‌ها و تجهیزات آنها	کارگاه	خودرو، ابزارها و تجهیزات مکانیکی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

هدف ۱- وظیفه، ساختمان و عملکرد مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- به منظور شروع آموزش این هدف می‌توان با بیان تاریخچه مختصری در مورد توان و روش‌های انتقال آن در صنعت تدریس را آغاز نموده که این تاریخچه می‌تواند به صورت پاورپوینت یا فیلم ارائه شود.

- در این بخش مدرس پس از تشریح هر کدام از روش‌های نشان داده شده انتقال توان در جدول مربوطه هنجریان را برای تکمیل جدول راهنمایی نماید و کامل‌ترین پاسخ را در جدول مربوطه یادداشت نمایند.
- **انتقال توان به کمک تسمه و پولی:** در این بخش پس از بیان مکانیزم انتقال توان به کمک تسمه و پولی به تشریح عملکرد این نوع روش انتقال توان پرداخته شود که برای بیان این منظور می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه که شامل فیلم و اطلاعات آموزشی می‌باشد نیز استفاده نمود. پس هنجریان را برای تکمیل جدول موردنظر راهنمایی نمایید.

هدف ۲- وظیفه، ساختمان و عملکرد مکانیزم‌های انتقال قدرت تجهیزات جانبی موتور و انواع تسمه را توضیح دهد.

زمان: ۲ ساعت

- برای شروع آموزش این هدف ابتدا به معرفی تجهیزات جانبی موتور پرداخته شود و اینکه این تجهیزات معمولاً از طریق انتقال توان به کمک تسمه توان لازم را از موتور دریافت می‌نمایند.
- پس از معرفی اجزای این نوع سیستم انتقال توان مطابق شکل کتاب که دو نوع سیستم انتقال توان تک تسمه‌ای و چند تسمه‌ای را نشان می‌دهد به معرفی این دو نوع سیستم انتقال توان پرداخته و ویژگی‌های آنها را به صورت بحث کلاسی به کمک هنجریان بیان نمایند.
- **تسمه‌ها:** در این بخش هدف معرفی دو نوع تسمه V شکل و شیاردار و استانداردهای آنها می‌باشد که در سیستم انتقال توان تجهیزات جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هدف ۳- علل خرابی مکانیزم انتقال توان

زمان: ۲ ساعت

- به منظور شروع آموزش این هدف می‌توان با اشاره به تصاویر کتاب عیوب رایج مکانیزم‌های انتقال توان تسمه‌ای اشاره نمود و علل هریک را به صورت بحث کلاسی با هنجریان تحلیل و بررسی کرد.

دانش افزایی

– غیر هم راستایی پولی ها: غیر هم راستایی پولی ها یکی از عیوب مکانیزم انتقال توان تسمه ای می باشد. که مطابق شکل مربوطه دارای دو نوع غیر هم راستایی محوری و زاویه ای می باشد به طور کلی میزان مجاز غیر هم راستایی برای تسمه ها به ازای هر فوت فاصله بین دو پولی برابر با $1/59$ میلی متر می باشد.

– بررسی کششی تسمه

مهم ترین در عملکرد صحیح مکانیزم انتقال توان تسمه ای، تنظیم کششی تسمه می باشد. برای بررسی و اندازه گیری کششی تسمه ها معمولاً چهار روش به قرار زیر وجود دارد:

۱- استفاده از دستگاه تنظیم کششی تسمه

۲- استفاده از جداول ارائه شده سازندگان تسمه ها

جدول زیر نمونه ای از جداول کششی استاندارد برای انواع تسمه ها را نشان می دهد که در صورت عدم دسترسی به کاتالوگ های تعمیراتی خودرو و اندازه توصیه شده توسط شرکت سازنده خودرو می توان از آنها استفاده نمود.

Serpentine Belts	
Number of Ribs Used	Tension Range (lb)
3	60-45
4	80-60
5	100-75
6	125-90
7	145-105

V - Belts	
V - Belt Top Width (in.)	Tension Range (lb)
1/4	65-45
5/16	85-60
25/64	115-85
31/64	145-105

جدول کششی استاندارد تسمه ها

۳- استفاده از میزان کشش حک شده روی تسمه سفت کن ها بر روی برخی از تسمه سفت کن ها میزان کشش مجاز تسمه ها حک می گردد که با کمک آن می توان پی به میزان کشش تسمه برای بررسی و تنظیم آن برد.

۴- بررسی سریع کشش تسمه

به منظور بررسی سریع کشش تسمه‌ها می‌توان با اعمال فشار در فاصله بین دو پولی روی تسمه میزان جابجایی تسمه را اندازه‌گیری نمود و از این طریق به کشش صحیح تسمه پی برد. در این روش مقدار جابجایی تسمه به ازای هر فوت فاصله ۳ بین دو پولی برابر با ۱/۲ اینچ می‌باشد.

برای مطالعه بیشتر در مورد تسمه‌ها و عیوب آنها می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه که شامل فیلم و اطلاعات آموزشی در این مورد می‌باشد استفاده نمود.

هدف ۴- تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها را کنترل نماید.

زمان: ۳ ساعت

به منظور درک بهتر معایب سیستم‌های انتقال توان تسمه‌ای و آثار آن می‌توان با ایجاد عیوب مطرح شده در کتاب اثرات آنها را در عملکرد سیستم انتقال توان مشاهده نموده و سپس هنجاریان اقدام به عیب‌یابی و تنظیم نمایند.

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های جانبی موتور (مرحله اول)

نمره کسب شده	غیرقابل قبول (نمره ۱)		قابل قبول (نمره ۲)	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به‌کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		☐	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		☐	۴- استفاده صحیح از گوشی مکانیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی انواع آچار		به‌کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی ابزار کنترل کشش تسمه		به‌کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری	۳
		☐	۲- توانایی استفاده از ابزار کنترل کشش تسمه			

۴	تعیین مشخصات انواع تسمه‌های تجهیزات جانبی		شناسایی انواع تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور	☐	
۵	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- استخراج اطلاعات تسمه‌های سیستم‌های جانبی موتور و متعلقات	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای	☐	
			۳- استخراج میزان کشش مناسب تسمه‌ها	☐	
۶	کنترل سلامت مکانیزم تسمه سیستم‌های جانبی		۱- بررسی وضعیت ظاهری تسمه‌ها	☐	
			۲- بررسی هم راستا بودن پولی‌ها	☐	
			۳- بررسی سلامت پولی‌های هرزگرد و تسمه سفت کن	☐	
			۴- استفاده از چک لیست	☐	
۷	کنترل و تنظیم کشش تسمه		۱- کنترل کشش تسمه	☐	
			۲- تنظیم کشش تسمه	☐	
مجموع نمره					
۸	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		
۹	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۱۰	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۱۱	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐	
مجموع نمره					
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.					

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور (مرحله دوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (نمره ۱)	قابل قبول (نمره ۲)	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) ☐ ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- شناسایی انواع آچار ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐ ۱- پیدا کردن روش نصب تسمه‌های تجهیزات جانبی و متعلقات آن		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- انتخاب روش مناسب جهت باز کردن تسمه‌ها و متعلقات آن ☐ ۲- انتخاب ابزار جهت باز کردن ☐ ۳- باز کردن تسمه‌ها		باز کردن تسمه‌ها و متعلقات آن	۴
مجموع نمره					
		☐ به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		☐ زمان‌بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		☐ رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐ ساماندهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره					

در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی‌شود.

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور (مرحله سوم)

نمره کسب شده	غیرقابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	طرح فعالیت	
		☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		☐	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		☐	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
		☐	۱- پیدا کردن روش نصب تسمه‌های تجهیزات جانبی و متعلقات آن		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- انتخاب تسمه مناسب			
		☐	۳- پیدا کردن میزان مجاز کشش تسمه			
		☐	۱- انتخاب روش مناسب جهت نصب تسمه و متعلقات آن		نصب تسمه تجهیزات جانبی موتور و متعلقات آن	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۲- انتخاب ابزار مناسب جهت نصب			
		☐	۳- تنظیم کشش تسمه			
	مجموع نمره					

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	بکارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐		
۶	دقت و سرعت انجام کار	زمان بندی شروع و پایان کار	☐		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐		
۸	پیاده سازی 5S در محیط کار	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐		
مجموع نمره					
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.					

<https://autolibrary.ir>

<https://autolibrary.ir>

فصل دوم

تعویض روغن های خودرو

واحد یادگیری ۳: تعویض موتور

جدول زمانبندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۳ ساعت	مفهوم اصطکاک، خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور، روش کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشستی روغن موتور	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، ماکت سه بعدی خودرو، راهنمای دستگاه آنالیز روغن	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشستی روغن موتور و تکمیل چک لیست سرویس روغن موتور	کلاس یا کارگاه	دستگاه آنالیز روغن، جک بالابر کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، چک لیست مربوط به روغن موتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم های آموزشی و جستجو در سایت های مربوطه

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۲:۱۵ ساعت	وظیفه ساختمان، عملکرد و انواع فیلتر روغن موتور روغن و تعویض فیلتر روغن و تخلیه روغن به صورت دستی و دستگاه ساکشن	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، ماکت برش خورده، فیلتر روغن، راهنمای استفاده از دستگاه ساکشن، روغن موتور	سخنرانی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم های آموزشی، تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵:۴۵ ساعت	فعالیت کارگاهی (تعویض فیلتر روغن و تخلیه روغن به صورت دستی و دستگاه ساکشن)	کلاس یا کارگاه	جک بالابر کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، دستگاه ساکشن روغن موتور و فیلتر روغن	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی و جستجو در سایت های مربوطه

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۳ ساعت	طبقه بندی و استاندارد روغن موتور، روش شارژ روغن موتور، وظیفه ساختمان، عملکرد و انواع فیلترهای (هوای موتور، اتاق خودرو و سوخت خودرو) روش تعویض فیلترها و روش تخلیه فشار مدار سوخت رسانی	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	مشاهده فیلم های آموزشی تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	فعالیت کارگاهی (شارژ روغن موتور، تعویض فیلترها و تخلیه فشار مدار سوخت رسانی جهت تعویض فیلتر بنزین)	کلاس یا کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، فیلترها، روغن موتور	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	نمایش عملی	مشاهده فیلم های آموزشی و جستجو در سایت های مربوطه

هدف ۱- مفهوم اصطکاک، خواص و تغییرات فیزیکی

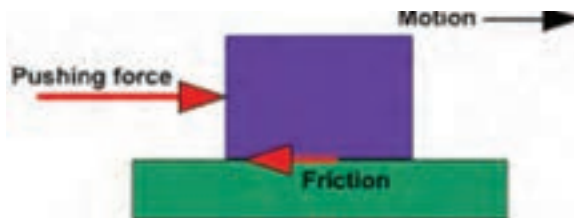
وشیمیایی روغن موتور

زمان: ۲ ساعت

در مبحث اصطکاک بهتر است اصطکاک را برای هنرجویان تعریف کنید تا مطالبی که در گذشته درباره آن آموخته یادآوری شود.

تاریخچه

شارل اگوستین اطلاعات موجود درباره اصطکاک و نیروهای آن را جمع آوری کرد و مبحث اصطکاک را در سال ۱۶۹۹ توصیف کرد و کایلام آمونتون این اطلاعات جمع آوری شده را در سال ۱۷۷۹ در رساله ای منتشر کرد. تعریف اصطکاک (Friction) نیروی مقاومتی است که در برابر حرکت نسبی سطوح جامد، لایه های سیال و اجزای یک سیستم به وجود می آید.



مفهوم اصطکاک

انواع اصطکاک

در انواع اصطکاک حتماً نوع خشک و نوع تر (اصطکاک روان کار) را تشریح کنید. در صورت لزوم می توانید اصطکاک نوع پوستی و داخلی را شرح دهید. برای اطلاع بیشتر می توانید به سایت Wikipedia مراجعه کنید و عبارات مورد نظر را جست و جو کنید.

ضریب اصطکاک

ضریب اصطکاک عامل مهم و تأثیرگذار در اصطکاک است. رابطه ضریب اصطکاک با جنس و سطح تماس بین دو جسم را تشریح کنید.

سؤال پیشنهادی

اصطکاک در چه وضعیتی زیاد می شود؟

- جواب ۱- وقتی سطح تماس دو جسم زبر باشد مانند دو آجر.
۲- وقتی سطح تماس دو جسم کاملاً صیقلی باشد مانند دو شیشه.

دانش افزایی

۱- مزیت ضریب اصطکاک: همان طور که در عمل ضریب اصطکاک ایستایی از ضریب اصطکاک جنبشی بیشتر است، مقاومت چرخ در حال غلتش در مقابل لغزش، از مقاومت چرخ در حال لغزش بیشتر است. این نکته از اهمیت زیادی برای اتومبیل ها برخوردار است. با توجه به اینکه هدایت خودرو توسط چرخ های جلو انجام می پذیرد اگر چرخ های جلو قبل از چرخ های عقب قفل شوند، هدایت خودرو از کنترل خارج می شود ولی معمولاً چرخش شدیدی ایجاد نمی شود. اما اگر چرخ های عقب قفل شوند، چرخ های عقب فوراً به طرف جلو سر می خورند و لغزش ابتدا در عقب متوقف می شود. ترمزهایی که قفل نمی شوند (مانند ABS)، با قطع و وصل سیستم ترمز از قفل شدگی محورهای جلو یا عقب جلوگیری می کنند و بدین سان با حفظ کنترل خودرو مانع از لغزیدن آن می شوند. جهت اطلاعات بیشتر نحوه عملکرد سیستم های ترمز ضد لغزش در اینترنت مراجعه کنید.

۲- گرانروی یا لزجت روغن ها: نکاتی که لازم است قبل از پخش فیلم یا در حین پخش فیلم یا بعد از آن باید توضیح داده شود مورد توجه قرار دهید و حتماً توجه داشته باشید که بیان گرانروی وقتی معنا دارد که همراه با ذکر دما باشد زیرا در دماهای مختلف گرانروی مقادیر متفاوتی خواهد داشت و به همین دلیل هر جا رقمی برای گرانروی ذکر شود حتماً باید میزان دما مشخص باشد.

۳- ویسکوزیته روغن - چگونگی اندازه گیری و گزارش: به عقیده STLE (انجمن مهندسين روانكار) ویسکوزیته یک خاصیت بسیار مهم روغن می باشد. به خاطر اهمیت آن در روان کاری و ظاهر روغن، یکی از اولین پارامترهایی است که توسط آزمایشگاه های روغن اندازه گیری می شود. اما وقتی در مورد ویسکوزیته صحبت می شود منظور واقعی چیست؟

ویسکوزیته روغن های روان کار نوعاً توسط دو روش اندازه گیری و گزارش می شود، یا براساس ویسکوزیته سینماتیک و یا براساس ویسکوزیته مطلق (داینامیک). هرچند ممکن است توضیحات مربوط به این دو عبارت یکسان باشد اما اختلاف مهمی بین این دو وجود دارد. ویسکوزیته سینماتیک روغن به عنوان مقاومت روغن در برابر جاری شدن و افتادن در اثر نیروی جاذبه می باشد. به عنوان مثال یک بشر را با روغن توربین و بشر دیگری را با روغن دنده غلیظ پر کنید. اگر هر دو بشر را کج کنیم کدام یک از روغن ها سریع تر از بشر خواهد ریخت؟ روغن توربین به خاطر سرعت جریان نسبی که توسط

ویسکوزیته سینماتیک روغن تعیین می شود سریعتر خواهد ریخت. اجازه دهید ویسکوزیته مطلق را بررسی کنیم. برای اندازه گیری ویسکوزیته مطلق، دو میله آهنی را در هر دو بشر وارد کنید. توسط میله، روغن را به هم بزنید و در سرعت یکسان میزان نیروی لازم برای چرخش میله آهنی را اندازه گیری کنید. نیروی لازم برای به هم زدن روغن دنده بیشتر از آن در روغن توربین می باشد. براساس این مشاهده، چنین بیان می شود که نیروی لازم برای به هم زدن روغن دنده به دلیل غلظت و ویسکوزیته زیاد آن نسبت به روغن توربین می باشد.

در سیالات نیوتنی، ویسکوزیته سینماتیک و مطلق با وزن مخصوص روغن مرتبط می باشند. برای سایر روغن ها از قبیل روغن های شامل پلیمرهای بهبود دهنده شاخص گرانروی (VI) یا سیالات آلوده شده یا تجزیه شده، رابطه بین ویسکوزیته و وزن مخصوص صادق نبوده و در صورت عدم آگاهی از اختلاف بین دو نوع ویسکوزیته احتمال خطا بیشتر خواهد بود.



روش های متداول برای اندازه گیری ویسکوزیته سینماتیک در آزمایشگاه از ویسکومتر لوله موئین بهره می برد (شکل ۱). در این روش، نمونه روغن در داخل لوله موئین U شکل شیشه ای قرار می گیرد و نمونه توسط یک دستگاه مکش از داخل لوله حرکت می کند تا اینکه به نقطه شروع که بر روی لوله مشخص شده است برسد. عمل مکش متوقف شده و

اجازه داده می شود تا نمونه در خلاف جهت مکش تحت تأثیر نیروی جاذبه حرکت کند. منطقه باریک لوله موئین سرعت جریان روغن را کنترل می کند. روغن های با درجات گرانروی بالا نسبت به روغن های با ویسکوزیته پایین زمان طولانی تری را سپری می کنند. دستوالعمل های استاندارد انجام این روش ASTM D 445 و ISO 3104 می باشند.

به خاطر اینکه سرعت جریان در داخل لوله موئین به وسیله مقاومت روغن در برابر جاری شدن تحت تأثیر نیروی جاذبه تعیین می گردد. این تست در حقیقت ویسکوزیته سینماتیک روغن را اندازه گیری می کند. ویسکوزیته نوعاً برحسب سانتی استوک (Cst)، برابر با mm^2/s در واحد SI، گزارش می شود و از مدت زمان جریان روغن از نقطه شروع تا نقطه پایان و استفاده از ثابت

کالیبراسیون روغن محاسبه می‌شود. در اغلب آزمایشگاه‌های روغن، روش ویسکومتر لوله موئین توضیح داده شده در ASTM D۴۴۵ (ISO ۳۱۰۴) به ویسکومترهای اتوماتیک تجاری تبدیل شده‌اند که این ویسکومترها دارای تکرارپذیری و دقت بالایی نسبت به ویسکومترهای قبل از خود می‌باشند. در صورت نیاز می‌توانید عبارت viscometer را در اینترنت جست‌وجو کنید.

درجه گرانی ISO	ویسکوزیته میان‌ی در 40°C (Cst)	حداقل مقدار ویسکوزیته در 40°C (Cst)	حداکثر مقدار ویسکوزیته در 40°C (Cst)	درجه گرانی SAE	حداقل مقدار ویسکوزیته در 100°C (Cst)	حداکثر مقدار ویسکوزیته در 100°C (Cst)
۱۵	۱۵/۰	۱۳/۵	۱۶/۵	-	-	-
۲۲	۲۲/۰	۱۹/۸	۲۴/۲	-	-	-
۳۲	۳۲/۰	۲۸/۸	۳۵/۲	-	-	-
۴۶	۴۶/۰	۴۱/۴	۵۰/۶	-	-	-
۶۸	۶۸/۰	۶۱/۲	۷۴/۸	۲۰	۵/۶	۹/۳
۱۰۰	۱۰۰/۰	۹۰/۰	۱۱۰/۰	۳۰	۹/۳	۱۲/۵
۱۵۰	۱۵۰/۰	۱۳۵/۰	۱۶۵/۰	۴۰	۱۲/۵	۱۶/۳
۲۲۰	۲۲۰/۰	۱۹۸/۰	۲۴۲/۰	۵۰	۱۶/۳	۲۱/۹
۳۲۰	۳۲۰/۰	۲۸۸/۰	۳۵۲/۰	-	-	-
۴۶۰	۴۶۰/۰	۴۱۴/۰	۵۰۶/۰	-	-	-
۶۸۰	۶۸۰/۰	۶۱۲/۰	۷۴۸/۰	-	-	-

جدول ۱: سیستم درجه بندی گرانی ISO و SAE محدوده‌های ویسکوزیته سینماتیک

درجه گرانی ISO	ویسکوزیته مطلق (cP)	
	ویسکوزیته ظاهری	قابلیت پمپ شدن
۰W	۳/۲۵۰ در ۳۰°C	۳۰/۰۰۰ در ۳۵°C
۵W	۳/۵۰۰ در ۲۵°C	۳۰/۰۰۰ در ۳۰°C
۱۰W	۳/۵۰۰ در ۲۰°C	۳۰/۰۰۰ در ۲۵°C
۱۵W	۳/۵۰۰ در ۱۵°C	۳۰/۰۰۰ در ۲۰°C
۲۰W	۴/۵۰۰ در ۱۰°C	۳۰/۰۰۰ در ۱۵°C
۲۵W	۶۰۰۰ در ۵°C	۳۰/۰۰۰ در ۱۰°C

جدول ۲: محدوده‌های ویسکوزیته ظاهری در دمای پایین روغن‌های چند درجه ای

تعویض روغن های خودرو

روش دیگری کمتر متداول برای اندازه گیری ویسکوزیته استفاده از ویسکومتر با میله چرخنده می باشد.



ویسکومتر با میله چرخنده

نکته: هنگامی که تغییرات مهم در ویسکوزیته رخ می دهد بایستی دلیل اصلی شناسایی و برطرف شود. تغییرات در ویسکوزیته می تواند ناشی از تغییر در شیمی روغن پایه (تغییر در ساختار مولکولی روغن ها) یا وجود آلاینده ها در آن باشد.

جدول تغییرات گرانروی روغن با توجه به افزودنی ها

نوع	کاهش گرانروی	افزایش گرانروی
تغییرات روغن پایه (تغییرات مولکولی)	• شکست حرارتی مولکول های روغن • نازک شدن برشی بهبود دهنده های شاخص گرانروی	• پلیمریزاسیون • اکسیداسیون • کم شدن در اثر تبخیر • تشکیل کربن و اکسیدهای نامحلول
افزودنی ها به روغن پایه (آلاینده ها)	• سوخت • خنک کننده • حلال • روغن نامناسب (ویسکوزیته پایین)	• آب • هوادهی • دوده • ضدیخ • روغن نامناسب (ویسکوزیته بالا)

• تغییرات غیرقابل اصلاح

• تغییرات قابل اصلاح در صورت جداسازی آلاینده ها

سؤال پیشنهادی

سؤال: آیا با افزودنی‌های متفرقه موجود در بازار می‌تواند ویژگی‌های روغن موتورها را بالا برد؟

جواب: خیر، روغن‌های توصیه شده توسط شرکت‌های سازنده خودرو دارای خواص لازم بوده و نیابستی افزودنی‌های متفرقه در بازار به آن اضافه نمود، زیرا موجب اختلال در عملکرد و خواص روغن موتورها کنند.

هدف ۲- تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور
هنر آموز جهت یادگیری خواص فیزیکی و شیمیایی مواد را برای هنرجویان بیان کند.

سؤال پیشنهادی

سؤال: خواص فیزیکی ماده چیست؟

جواب: خواصی از ماده که مربوط به شکل و حالت ظاهری ماده می‌شود (مانند: شکل، اندازه، رنگ، مزه، رسانایی، حلالیت، نقطه ذوب، نقطه جوش و...)

سؤال: خواص شیمیایی ماده چیست؟

جواب: مجموعه خواصی از ماده که تمایل و عدم تمایل آن برای شرکت در یک تغییر شیمیایی است (مانند: اینکه آب تمایل سوختن ندارد).

تغییرات فیزیکی: به تغییراتی که در آن شکل و حالت ظاهری ماده عوض می‌شود ولی ساختمان مولکولی و اتمی ماده تغییر نمی‌کند مانند ذوب شدن یخ، پاره کردن کاغذ، کم و زیاد شدن مایعات
تغییرات شیمیایی: به تغییراتی که در آن ساختمان مولکولی ماده عوض می‌شود و ماده جدیدی به وجود می‌آید، مانند: فاسدشدن غذا، سفیدشدن موی سر، سوختن کاغذ، تغییر رنگ هنرآموز باید برای هنرجویان مطلب انواع روغن‌های پایه که در کتاب درسی آمده را با طرح این سؤال کامل کند.

سؤال پیشنهادی

تفاوت بین روغن های معدنی و سنتتیک در چیست؟

جواب: روغن های پایه معدنی (نفتی) از پالایش برش روغنی در پالایشگاه های روغن به دست می آیند و در ساخت قسمت عمده روغن های موتور و روغن های صنعتی به کار می روند ولی روغن های سنتتیک محصول فرایند پتروشیمی هستند و معمولاً دارای شاخص گرانروی بالاتری نسبت به روغن های معدنی هستند و مقاومت اکسیداسیون بالاتری نسبت به روغن های معدنی داشته و به این دلیل زمان کارکرد بالاتری دارند و چون شاخص گرانروی بالاتری که دارند می توانند در محدوده دمایی وسیع تری مورد استفاده قرار گیرند.

دانش افزایی

مواد افزودنی روغن موتور

امروزه کلیه روان کارها اعم از معدنی و یا سنتزی، برای داشتن کارایی مناسب و مطلوب نیازمند افزودن مواد شیمیایی دیگری (افزودنی ها) هستند که بتوانند خواص مورد نیاز را برآورده سازند.

این مواد شیمیایی سنتزی که اغلب مواد آلی یا آلی فلزی هستند ضمن اینکه خواص جدیدی به روان کار می دهند، می توانند برخی ویژگی های موجود در روان کار را تقویت و از بروز برخی پدیده های نامطلوب در سیستم جلوگیری نمایند. یک افزودنی ممکن است به سه طریق روان کار و سیستم روان کاری را تحت تأثیر قرار دهد:

– **محافظت از سطوح روان کاری شده:** افزودنی ها سطح روان کاری شده را می پوشانند و به این ترتیب از زنگ زدگی و سایش سطح جلوگیری می کنند. افزودنی های ضدسایش، بازدارنده های خوردگی، معلق کننده ها و پاک کننده ها از این نوع می باشند.

– **افزایش کارایی روان کار:** افزودنی ها باعث افزایش کارایی روان کار در کاربردهای خاص می شوند. بهبود دهنده های شاخص گرانروی، بهبود دهنده های اصطکاک و افزودنی های پایین آورنده نقطه ریزش از این نوع می باشند.

– **محافظت از روان کار:** افزودنی ها موجب دیرتر خراب شدن روان کار می شوند.

بازدارنده‌های اکسیداسیون که تمایل روغن به اکسیدشدن و تشکیل لجن را کم می‌کنند و ضدکف‌ها از این نوع می‌باشند.
مهم‌ترین خواصی را که افزودنی‌ها در روغن ایجاد می‌کنند عبارت‌اند از:
- افزایش پایداری در مقابل اکسیداسیون
- جلوگیری از کاهش گرانروی در دماهای بالا
- کنترل خوردگی و جلوگیری از زنگ‌زدن سطوح
- پایین آوردن نقطهٔ ریزش، جلوگیری از تشکیل کف
- جلوگیری از اصطکاک و سایش و تلاش برای به حداقل رساندن آن
- کنترل آلودگی حاصل از محصولات جانبی احتراق، ذرات معلق ناشی از سایش و... در روغن.
جهت اطلاعات بیشتر به سایت تولیدکنندگان روغن موتور مراجعه کنید.

برگه MSDS

در پوشه منابع چند نمونه از برگه‌های MSDS روغن موتور قرار داده شده است. در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر می‌توانید عبارت MSDS و محصول مورد نظر را در اینترنت جست‌وجو کنید.

هدف ۳- روش کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشتی روغن موتور را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

جهت کنترل کردن سطح روغن موتور حتماً به کتاب راهنمایی سرویس و تعمیرات خودرو مربوطه مراجعه شود.
برای کنترل کیفیت روغن موتور از دستگاه آنالیز روغن استفاده شود و با توجه به دستورالعمل آن مراحل کاری را برای هنرجویان توضیح دهید. چند نمونه از راهنمای کاربری دستگاه آنالیز روغن موتور در ضمیمه پیوست شده است.

سؤال پیشنهادی

۱- آیا سیاه شدن روغن موتور نشان دهنده زمان مناسب تعویض روغن است؟
خیر- اگر در موتور خودرو روغن پس از مدتی تغییر رنگ ندهد و یا سیاه نشود، باید در اسرع وقت آن را تعویض نمود، زیرا سیاه شدن روغن به علت خاصیت پاک کنندگی دود ناشی از احتراق و جذب ذرات معلق و ناخالصی روغن موتور می باشد، درغیر این صورت ذرات و ناخالصی و دود بر روی قطعات متحرک موتور رسوب کرده و باعث جلوگیری از انتقال حرارت، سائیدگی زودرس، روغن سوزی و... کاهش رانندمان موتور می شود.

۲- اگر سطح روغن موتور داخل کارتل بیشتر از حد مجاز باشد خوب است

یا بد؟ چرا؟

بد - چون روغن تولید کف و ایجاد حباب می کند و کف کردن توأم با گرما زیاد باعث می شود که روغن سریع تر اکسید شود روغن به شمع می رسد و باعث سوختن یا تر شدن شمع می شود و جرقه کاهش می یابد و مصرف بالا می رود.

۳- اگر سطح روغن موتور داخل کارتل کمتر از حد مجاز باشد خوب است یا بد؟ چرا؟

بد - میزان روغنی که پمپ ارسال می کند چون با هوا ترکیب می شود کم است و باعث فرسوده شدن قطعات موتور می شود و چراغ روغن احتمالاً روشن شود.

با استفاده از ماکت سه بعدی محل های احتمالی نشتی روغن در موتور خودرو را برای هنرجویان مشخص کنید تا در مرحله کار عملی با آگاهی کافی مراحل کار را انجام دهند.

هدف ۴- سطح، رنگ، کیفیت و نشتی روغن موتور را کنترل و چک لیست اطلاعات سرویس و تعمیرات را تکمیل کند.

زمان: ۱ ساعت

با حضور در کارگاه و تذکر نکات ایمنی شخصی و گروهی و رعایت مسائل زیست محیطی هنرجویان را به چهار گروه ۴ نفره گروه بندی نموده و مراحل کار

را هنرآموز روی خودروی موجود به صورت عملی انجام دهد و سپس هنرجویان با توجه به گروه بندی انجام شده به تکرار و تمرین این فعالیت با در نظر گرفتن مدت زمان تعیین شده برای این فعالیت بپردازند و در حین کار از هنرجویان خلاق و با استعداد در انجام مراحل کار استفاده شود و در پایان کار هر گروه برگه چک لیست اطلاعات سرویس موجود در کارپوشه کارگاه را از هنرآموز تحویل گیرد و اقدام به پرکردن آن نماید و فرایند کار را هنرآموز محترم کنترل نماید.

هدف ۵- روش تخلیه روغن موتور را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت

طریقه استفاده از دستگاه تخلیه روغن موتور (ساکشن) بستگی به نوع دستگاه و شرکت سازنده دارد و مطابق دستورالعمل آن اقدام نماید. پیشنهاد می شود قبل از نمایش فیلم مربوط به دستگاه ساکشن روغن موتور یک بار کامل آن را ملاحظه نمایید و نکات مهم را در حین نمایش فیلم بیان کنید.

سؤال پیشنهادی

پس از تدریس هر دو روش تخلیه روغن موتور به روش دستی و با کمک دستگاه (ساکشن) پرسیده شود.

به نظر شما کدام روش تخلیه روغن موتور خودرو (دستی-ساکشن) مناسب تر است؟

پاسخ: هر دو روش دارای مزایا و معایبی می باشند. به عنوان مثال در روش دستی، تخلیه روغن موتور کامل تر انجام می شود و هزینه آن نیز کمتر است از معایب آن احتمال خرابی پیچ تخلیه روغن کارتل می باشد. از طرف دیگر تخلیه روغن با کمک دستگاه ساکشن بسیار آسان بوده اما تهیه این دستگاه و تجهیزات جانبی آن هزینه بر می باشد.

هدف ۶- روغن موتور را تخلیه کند.

زمان: ۳ ساعت

در هر دو روش هنرآموز محترم مراحل کار به صورت عملی روی خودرو موجود انجام داده و سپس تمرین عملی کار توسط هنرجویان و تکرار بر روی چند خودرو صورت پذیرد.

هدف ۷- وظیفه، ساختمان، عملکرد و انواع فیلتر روغن را توضیح دهد.

تاریخچه

طرح اولین فیلتر روغن موتور توسط Ernest Sweetland و George Greenhalgh در سال ۱۹۲۳ برای موتورهای سواری بنزینی ارائه شد که به آن Purolator می گفتند که در واقع مخفف عبارت PURE OIL LATER می باشد. وظیفه، ساختمان، عملکرد، فیلتر روغن را به وسیله ماکت برش خورده فیلتر روغن به طور کامل برای هنرجویان بیان کند و انواع فیلتر روغن موجود در بازار و خودرو مربوطه را برای هنرجویان نام ببرد به عنوان مثال کاتریجی در ۲۰۶ و یک پارچه در ۴۰۵ و پراید کاربرد دارد.

بحث کلاسی

اگر فیلتر روغن موتور در خودرو استفاده نمی شد چه مشکلی برای خودرو به وجود می آمد؟

بحث را طوری هدایت کنید تا نکات زیر دیده شود:
ایجاد گرفتگی در مجاری روغن - کاهش کیفیت روغن کاری - کاهش کیفیت خنک کاری - ایجاد خرابی در پمپ روغن - احتمال تشکیل رسوبات روغن بین قطعات متحرک (مثلاً میل لنگ و یاتاقان ها)

هدف ۸- روش تعویض فیلتر روغن را بیان کند.

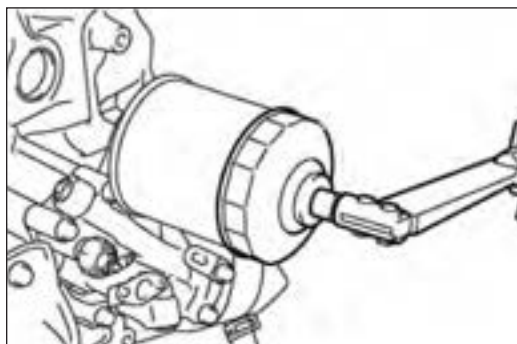
در هنگام تدریس انتخاب فیلتر مناسب، آماده سازی فیلتر (چرب کردن اورینگ) و بستن فیلتر به صورت کامل شرح داده شود.

دانش افزایی

فیلترهای روغن موتور عموماً با دست بسته می شوند اما ابزار مخصوص نیز برای این کار وجود دارد شکل مربوطه نمونه ای از این ابزار را نشان می دهد که در واقع نوعی تورک متر می باشد. جهت انتخاب گشتاور لازم برای بستن فیلتر روغن حتماً به کتاب راهنمای سرویس و تعمیر خودرو مورد نظر مراجعه شود.

هنرآموز محترم مراحل کار به صورت عملی روی خودرو موجود انجام داده و سپس تمرین عملی کار توسط هنرجویان و تکرار بر روی چند خودرو صورت پذیرد. در صورت وجود ابزار مخصوص ابتدا گشتاور مناسب جهت بستن فیلتر را از کتاب راهنمای سرویس و تعمیر خودرو استخراج نموده و سپس فیلتر را در محل خود نصب نمایید.

هدف ۹- فیلتر روغن را تعویض کنید.



ابزار مخصوص بستن فیلتر روغن

هدف ۱۰- انواع روغن موتور و استانداردهای طبقه بندی آن را بیان کند.

زمان: ۳ ساعت

دانش افزایی

طبقه‌بندی و استاندارد روغن موتور مطابق جدول موجود در کتاب برای هنرجویان بیان شود ولی در صورتی که نیاز به اطلاعات کامل‌تری در این زمینه داشته باشید می‌توانید به سایت شرکت‌های W سازنده روغن موتور مراجعه کنید مانند شرکت ایرانول، سپاهان و

سطوح کیفیت روغن‌های بنزینی در API بر اساس تکنولوژی ساخت

عرضه به بازار مصرف، سال ۲۰۱۰ کاربرد در کلیه خودروهای مدرن تا سال ۲۰۱۵، دارای مقاومت بهتر در برابر اکسیداسیون، پوشش‌دهی بیشتر و محافظت در برابر رسوب‌گذاری بر روی قطعات و افزایش کارایی روغن موتور در دمای پایین بهبود یافته است. گریدهای سبک این روغن موتور صرفه‌جویی قابل ملاحظه در مصرف سوخت فراهم می‌آورد. برخی روغن‌های SN دارای استاندارد ILSAC از نظر کیفیت حفظ انرژی هستند. (مناسب خودروها و موتورسیکلت‌هایی با حجم انجین ۴۰۰CC~۶۵۰CC)	SN
عرضه به بازار مصرف، سال ۲۰۰۵ کاربرد در کلیه خودروهای مدرن تا سال ۲۰۱۰، دارای خاصیت پایداری خوب در برابر اکسیداسیون و سایش، محافظت بهتر در مقابل رسوب‌گذاری بر روی قطعات و کارایی بهتر روغن در دمای پایین. گریدهای سبک این روغن صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای را در مصرف سوخت فراهم می‌آورند. (مناسب خودروها و موتورسیکلت‌هایی با حجم انجین ۴۰۰CC~۶۵۰CC)	SM
برای مصرف در خودروهای سال ۲۰۰۴ و قدیمی‌تر و طبق خط‌مشی و قابلیت‌های مورد انتظار API برای آزمون درجه گرانروی SAE در موتورهای بنزینی مدرن. (مناسب خودروها و موتورسیکلت‌هایی با حجم انجین موتورسیکلت‌های ۴۰۰CC~۶۵۰CC تا ۲۸۰۰CC)	SL
برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۲۰۰۱ و قدیمی‌تر. (مناسب خودروها و موتورسیکلت‌هایی با حجم انجین ۴۰۰CC~۶۵۰CC)	SJ
برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۱۹۹۶ و قدیمی‌تر. (منسوخ شده و مناسب موتورسیکلت‌های دارای فیلترهای کاغذی از ۴۵۰CC~۲۰۰CC)	SH
برای مصرف در خودروهای سال ۱۹۹۳ و قدیمی‌تر، نسبت به SF دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی. (منسوخ شده و مناسب موتورسیکلت‌های دارای فیلترهای کاغذی از ۲۰۰CC~۱۶۰CC)	SG
مشابه SE اما دارای مواد ضد اکسیداسیون و ضد سائیدگی بیشتر برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۱۹۸۸ و قدیمی‌تر. (منسوخ شده و مناسب موتورسیکلت‌های دارای فیلترهای فلزی از ۱۶۰CC~۵۰CC)	SF

مشابه SE، دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی، استفاده در خودروهایی که پس از سال ۱۹۷۹ ساخته شده‌اند، توصیه نمی‌شود. (منسوخ شده و توصیه نمی‌گردد)	SE
نسبت به SC دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۷۱ به بعد توصیه نمی‌شود. (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌گردد)	SD
SB + مواد ضدزنگ و ضدسائیدگی + پاک‌کنندگی، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۶۷ به بعد توصیه نمی‌شود. (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌گردد)	SC
SA + مواد ضدخوردگی و ضداکسیداسیون، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۶۳ به بعد توصیه نمی‌شود. (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌گردد)	SB
روغن پایه بدون مواد افزودنی، استفاده در خودروهایی که پس از سال ۱۹۳۰ ساخته شده‌اند، توصیه نمی‌شود. (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌گردد)	SA

هنرآموز محترم بحث‌های کلاسی موجود در کتاب را تا رسیدن به جواب کامل برای هنرجویان مدیریت نماید.

هدف ۱۱ – انتخاب روغن موتور و روش شارژ را بیان کند.

از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو نوع، حجم، روش شارژ یکی از خودروهای موجود در کارگاه را استخراج کنید و در کنار مطالب کتاب آن را توضیح دهید.

هدف ۱۲ – روغن موتور خودرو را شارژ کنید.

هنرآموزان محترم مرحله شارژ روغن را پس از انتخاب روغن و مشخص شدن میزان لازم روغن موتور مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مربوطه به صورت عملی شارژ کند و تمرین عملی کار توسط هنرجویان صورت پذیرد.

هدف ۱۳ – وظیفه، ساختمان، عملکرد و انواع فیلترهای هوا موتور و اتاق خودرو را توضیح دهد.

جهت به دست آوردن اطلاعات کامل راجع به انواع فیلتر از نظر جنس و ساختمان می‌توانید از سایت شرکت‌های فیلترسازی مراجعه کنید (سرکان، مان و...)

بحث کلاسی

آیا فیلتر هوایی را می شناسید که یک بار مصرف نباشد؟

پاسخ: بله - فیلترهای هوای نمدی در برخی خودروهای سواری یک یا چند بار قابلیت شست و شو دارند (نمونه: تویوتا هایس) و اکثر خودروهای تجاری نیز به همین صورت می باشند.

آیا موقع تعویض روغن موتور تعویض فیلتر هوای موتور و اتاق خودرو الزامی است؟

پاسخ: جدول زمان بندی بازدید و تعویض در هر خودرو شاخص زمان تعویض آن قطعه است که فیلترها نیز از آن مستثنی نمی باشند.

هدف ۱۴- فیلترهای هوای موتور و اتاق را تعویض کند.

روش تعویض فیلترها در خودروهای مختلف از نظر محل قرارگیری متفاوت است. پس باید حتماً از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو استفاده نمود.

و هنرآموز حتماً مراحل تعویض فیلترها را به صورت عملی در کارگاه بر روی خودروی موجود انجام داده و توضیحات لازم را برای هنرجویان بیان کند و پس از آن تمرین عملی کار توسط هنرجویان انجام شود.

هدف ۱۵- وظیفه، ساختمان، عملکرد فیلتر بنزین خودرو را توضیح دهد.

در صورت لزوم هنرآموز محترم نکاتی درباره علت وجود فیلتر بنزین، نحوه قرار گرفتن و زمان تعویض آن را برای هنرجویان بیان کند.

دانش افزایی

تمام سیستم های ورودی سوخت رسانی خودرو (انژکتورها، دریچه گاز و...) با دبی خروجی فیلتر طراحی شده اند. اگر فیلتر سوخت برعکس بسته شود با توجه به ساختمان داخلی فیلتر بنزین، خودرو با کمبود سوخت مواجه می شود که این اتفاق در زمان حرکت در حالت تمام بار، نمود بیشتری داشته و اصطلاحاً موتور کم می آورد (نمی تواند با حداکثر توان خود، کار کند).



درج جهت روی فیلتر روغن

سؤال پیشنهادی

آیا درفیلترهای بنزین ورودی و خروجی آن تفاوت می کند یا خیر؟
پاسخ: بله روی فیلترها علامتی به صورت فلش درج می شود که جهت جریان سوخت را نشان می دهد. گاهی نیز با عبارات (INPUT - ورودی) و (OUTPUT - خروجی) مجراهای فیلتر را مشخص می کنند. دلیل این کار تفاوت مقدار جریان عبوری از طرفین می باشد که نوع فیلتر داخل آن را تعیین می کند.

هدف ۱۶- روش تخلیه فشار سوخت و تعویض فیلتر بنزین را بیان کند.

جهت تعویض فیلتر بنزین باید هنرآموز محترم نکات زیر را در حین نمایش فیلم برای هنرجویان بیان کند.

- ۱- از دستکش جهت محافظت پوست دست از تماس با بنزین استفاده شود.
- ۲- رعایت مسائل زیست محیطی (جلوگیری از انتشار سوخت در محیط)
- ۳- تخلیه فشار مدار سوخت رسانی قبل از تعویض فیلتر بنزین

تعویض روغن های خودرو

۴- حتماً باتوجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مربوطه فیلتر بنزین مناسب را انتخاب و جهت ورودی و خروجی فیلتر بنزین را با توجه به علائم مربوطه نصب کند.
جهت کسب اطلاعات بیشتر درباره صافی بنزین به سایت سازندگان آن روی خودرو مراجعه شود.

هدف ۱۷- فیلتر بنزین را تعویض کند.

هنرآموز محترم با توجه به نوع خودرو در صورت استفاده از جک بالابر نکات لازم ایمنی بیان کند. و تخلیه فشارمدار سوخت رسانی را به طور عملی در کارگاه برای هنرجویان انجام دهد و محل نصب فیلتر بنزین را با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات برای هنرجویان بر روی خودرو موجود مشخص نموده و موقع نصب فیلتر بنزین حتماً جهت ورودی و خروجی روی فیلتر را به هنرجویان نشان داده و فیلتر را تعویض کند و سپس مراحل فوق را با تمرین عملی کار توسط هنرجویان و تکرار و تمرین بر روی چند خودرو انجام شود.

سوالات دوره ای پایان فصل

۱- در موتور خودرو از..... به عنوان روان کار استفاده می شود تا بین قطعات اصطحکاک..... به وجود آید.

۲- روغنی که از ترکیبات شیمیایی تولید می شود چه نوع روغنی است؟
(۱) مینرال (۲) سنتتیک (۳) نیمه سنتتیک (۴) نیمه مینرال

۳- روغن موتور چهار فصل یا اتوماتیک در کدام گزینه بیان شده است؟
(۱) SAE ۷۵ (۲) SAE ۱۰ W
(۳) SAE ۲۰ W ۵۰ (۴) هیچکدام

۴- به منظور تخلیه مناسب روغن موتور بهتر است که عمل تعویض روغن در زمان سرد بودن موتور انجام شود.
☐ غلط ☐ صحیح

۵- ویسکوزیته یا گرانیروی را تعریف کنید؟

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله اول)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار(۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالابر	☐ انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	☐	
۲	به کارگیری ابزارهای اندازه گیری		۱- به کارگیری دستگاه آنالیز روغن	☐ انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- تعیین کیفیت روغن موتور به وسیله دستگاه	☐	
۳	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازدیدهای سرویس خودرو (کیلومتر)	☐ انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- پیدا کردن محل های نشتی و کنترل سطح روغن موتور	☐	
۴	کنترل روغن موتور		۱- کنترل سطح روغن موتور	☐ انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- کنترل رنگ روغن موتور	☐	
			۳- کنترل کیفیت روغن موتور	☐	
۵	کنترل نشتی روغن موتور		۱- کنترل قالمپاق درب سوپاپ	انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- کنترل سینی جلو و عقب موتور		
			۳- کنترل فیلتر روغن		
			۴- کنترل کارتل و پیچ کارتل		
			۵- کنترل فشنگی روغن		
			۶- کنترل بلوکه سیلندر		
مجموع نمره					

تعویض روغن های خودرو

۶	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐		
۷	دقت و سرعت انجام کار	زمان بندی شروع و پایان کار	☐		
۸	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐		
۹	پایه سازی ۵S در محیط کار	ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐		
مجموع نمره					

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله دوم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالا بر	انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار		
			۳- استفاده مناسب از کمپرسور باد		
			۴- استفاده از مخزن مناسب برای جمع آوری روغن مستعمل		

۲	به کارگیری دستگاه مناسب جهت تخلیه روغن موتور		۱- آماده سازی دستگاه ساکشن روغن	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- به کارگیری دستگاه ساکشن روغن	☐	
۳	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن روش تخلیه روغن موتور	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- پیدا کردن محل تخلیه روغن موتور	☐	
۴	کنترل دمای موتور در موقع تخلیه روغن		روغن موتور در حالت گرم تخلیه شود	☐	انجام ندادن یکی از موارد
۵	تخلیه روغن موتور		۱- با دستگاه	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- روش دستی	☐	
مجموع نمره					
۶	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۷	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۸	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۹	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐	
مجموع نمره					

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله سوم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		☐ ۱- استفاده صحیح از جک بالا بر ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار	انجام ندادن یکی از موارد	
۲	به کارگیری ابزارهای مناسب فعالیت		۱- به کار گیری آچار مناسب فیلتر روغن خودروی موجود	انجام ندادن یکی از موارد	
۳	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		☐ ۱- پیدا کردن مکان فیلتر روغن خودروی موجود ☐ ۲- پیدا کردن فیلتر روغن خودروی موجود	انجام ندادن یکی از موارد	
۴	تعویض فیلتر روغن موتور		☐ ۱- باز کردن فیلتر روغن مستعمل ☐ ۲- آماده بهره برداری فیلتر نو ☐ ۳- نصب فیلتر روغن	انجام ندادن یکی از موارد	
مجموع نمره					
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		☐ به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		
۶	دقت و سرعت انجام کار		☐ زمان بندی شروع و پایان کار		

		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله چهارم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالابر	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	☐	
			۳- استفاده از واسکازین پمپ (دستی، بادی یا برقی)	☐	
			۴- انتخاب قیف مناسب	☐	
۲	به کارگیری ابزارهای اندازه گیری		- انتخاب تورک متر مناسب برای پیچ تخلیه	☐	انجام ندادن یکی از موارد

تعویض روغن های خودرو

	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- پیدا کردن نوع روغن جعبه دنده و دیفرانسیل مناسب خودرو		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		☐	۲- پیدا کردن میزان روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در محرک جلو و عقب			
		☐	۳- پیدا کردن گشتاور مناسب پیچ تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
		☐	۴- پیدا کردن محل سرریز روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- کنترل پیچ تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل		شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (محرک جلو و عقب)	۴
		☐	۲- بستن پیچ تخلیه جعبه دنده و دیفرانسیل با تورک متر			
		☐	۳- انتخاب و شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
		☐	۴- کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
		☐	۵- بستن درب سرریز روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
		☐	۶- روشن کردن خودرو و کنترل نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل آن			
مجموع نمره						
		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی و کارگاهی	۵
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶

		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله پنجم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کار گیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		- انتخاب مناسب انواع آچار	☐	انجام ندادن یکی از موارد
۲	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازدیدهای سرویس خودرو (کیلومتر)	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- پیدا کردن محل های فیلتر هوا و اتاق خودرو ۲	☐	
			۳- پیدا کردن نوع فیلترهای هوا و اتاق خودرو	☐	

تعویض روغن های خودرو

۳	تعویض فیلترهای هوا و اتاق خودرو		☐	۱- باز کردن فیلتر هوا
			☐	۲- باز کردن فیلتر اتاق
			☐	۳- نصب فیلتر هوا
			☐	۴- نصب فیلتر اتاق
مجموع نمره				
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی
۵	دقت و سرعت انجام کار		☐	زمان بندی شروع و پایان کار
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار
۷	پیاده سازی 5S در محیط کار		☐	ساماندهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط
مجموع نمره				

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله ششم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار ☐	انجام ندادن یکی از موارد	
۲	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازدهیهای سرویس خودرو (کیلومتر) فیلتر بنزین ☐ ۲- پیدا کردن محل های نصب فیلتر بنزین خودروی موجود ☐ ۳- پیدا کردن روش تخلیه فشار مدار سوخت ☐	انجام ندادن یکی از موارد	
			۴- پیدا کردن نوع فیلتر بنزین ☐		
۳	تخلیه فشار مدار سوخت رسانی		۱- خاموش کردن خودرو ☐ ۲- قطع فیوز یا رله پمپ بنزین ☐ ۳- روشن کردن خودرو ☐	انجام ندادن یکی از موارد	

تعویض روغن های خودرو

	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- باز کردن فیلتر بنزین		تعویض فیلتر بنزین	۴
		☐	۲- نصب فیلتر بنزین			
		☐	۳- کنترل نشستی سوخت			
	مجموع نمره					
		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
	مجموع نمره					

واحد یادگیری ۴: تعویض روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۲ ساعت	خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل، روش کنترل سطح، رنگ، کیفیت ونشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل و روش تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، جک بالا بر کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو محرک جلو و عقب تجهیزات کارگاهی، چک لیست مربوط به روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای) نمایش عملی	مشاهده فیلم های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس وجست وجو در سایت های مربوطه
	۲ ساعت	و چهارم (کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل و تکمیل چک لیست سرویس روغن جعبه دنده و دیفرانسیل و تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل)	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	مشاهده فیلم های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس وجست وجو در سایت های مربوطه

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۳ ساعت	جلسه اول طبقه بندی و استاندارد روغن جعبه دنده و دیفرانسیل، روش شارژ روغن جعبه دنده روش استفاده از انواع پمپ ها جهت پر کردن دیفرانسیل محرك عقب	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	جلسه سوم فعالیت کارگاهی (شارژ و انتخاب روغن جعبه دنده و دیفرانسیل و کنترل نهایی آن)	کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس

هدف ۱- خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن دنده و دیفرانسیل

مقدمه

هنرآموزان محترم در انتخاب راهبردهای یاددهی - یادگیری در آموزش پودمان به موارد زیر توجه داشته باشند.

برای آموزش این پودمان، ابتدا با توجه به ویژگی های هنرجویان و شرایط هنرستان، طرح درس مناسب تهیه نمایید.

هنرآموز محترم بحث های کلاسی موجود در کتاب را تا رسیدن به جواب کامل برای هنرجویان مدیریت نماید.

دانش افزایی

برای انتقال قدرت از توان خروجی موتور به چرخ‌ها به یک سیستم انتقال قدرت احتیاج بوده که این سیستم در خودروها به صورت اتوماتیک و دستی (مکانیکی) می‌باشد. همانند سایر قسمت‌هایی که در آنها تماس فلز با فلز وجود دارد، این سیستم نیز، نیاز به روان کاری مخصوص به خود را دارد. روغن‌های دنده که با عنوان‌های رایج واسکازین شناخته شده‌اند باید به اندازه کافی سیال بوده تا به راحتی در سیستم - حتی زمانی که هوا سرد است - توانایی گردش داشته باشد. در روغن‌های دنده نیز مانند روغن‌های موتوری، چند درجه‌ای بودن روان کار دامنه وسیعی از درجه حرارت عملیاتی را پوشش می‌دهد. از طرف دیگر روغن دنده باید سازگاری مناسب با فلزات در تماس نظیر فولاد، برنز و یا دیگر آلیاژهای مس را دارا بوده، مقاومت شیمیایی بالایی در برابر اکسیداسیون و سفت شدن از خود نشان دهد و نیز بر روی قطعات، لایه روان کاری پایدار ایجاد کند. یکی از مهم‌ترین خصوصیات عملکرد یک روان کننده دنده، ظرفیت تحمل بار آنها و یا به عبارت دیگر توانایی آن جهت جلوگیری کردن و یا به حداقل رساندن سائیدگی دندانه دنده‌ها است. این ظرفیت تحمل بار بیشتر با استفاده از مواد افزودنی در روان کار تأمین می‌شود. به این نوع روان کننده‌ها، روان کارهای فشارپذیر (EP) گفته می‌شود.

طبقه‌بندی روغن دنده: روغن دنده‌ها به طور کلی به دو دسته روغن دنده‌های صنعتی و روغن دنده‌های خودرو تقسیم می‌شوند.

انواع اصلی روغن‌های جعبه دنده خودرو با توجه به کاربردها چه هستند؟ دو نوع اصلی وجود دارد:



تعویض روغن های خودرو

- روغن هایی که برای جعبه دنده های دستی و دیفرانسیل ها ساخته شده اند. که به آنها MTF هم می گویند که مخفف Manual Transmission Fluid است.

- و روغن هایی که برای جعبه دنده یا گیربکس اتوماتیک ساخته شده اند که به آنها ATF هم می گویند که مخفف Automatic Transmission Fluid است. جهت اطلاعات بیشتر می توانید عبارت ذکر شده را در اینترنت جست و جو کنید.



مواد افزودنی روغن دنده

افزودنی های اصلی روغن جعبه دنده چه هستند؟

- افزودنی های ضدسایش، ضدترک و EP (افزودنی برای فشار بسیار بالا). این ترکیبات علاوه بر اینکه مانع از برخورد مستقیم فلز با فلز می شوند از میزان اصطکاک هم می کاهند.

- افزودنی کاهنده نقطه سیلان این افزودنی نقطه انجماد روغن جعبه دنده را کاهش می دهد و سبب عملکرد بهتر روغن در دمای پایین تر می شود.

- افزودنی های خوردگی و اکسیداسیون: این افزودنی ها مقاومت فلزات را در برابر خوردگی شیمیایی و اکسیداسیون کاهش می دهند. همان طور که همه می دانند اکسیداسیون و واکنش های شیمیایی سبب فرسودگی و تخریب فلزات می شوند.

روغن جعبه دنده اتوماتیک چه رنگی است؟

همه روغن های جعبه دنده های اتومات رنگی متفاوت از روغن های مخصوص گیربکس دستی (معمولی) دارند اما معمولاً رنگ آنها قرمز است.

ساختار شیمیایی روغن دنده: روغن دنده از مخلوط کردن روغن پایه ها

(سنتزی، معدنی) با مواد افزودنی (عوامل EP، ضدسایش و...) به دست می آید، که بسته به نوع روغن دنده ترکیب درصد این مواد متفاوت است.

روغن پایه‌ها: روغن پایه‌های مورد استفاده در روغن دنده، روغن‌های معدنی و سنتزی می‌باشند.

در دنده‌های صنعتی که احتمال خراشیدگی کم است و شرایط درگیری دندانه‌ها درهم شدید نیست، از روغن پایه‌های معدنی بیشتر استفاده می‌شود. انتخاب روغن معدنی با گرانی‌تری مناسب به قدرت منتقل شده و سرعت چرخ دنده‌ها بستگی دارد.

روغن پایه‌های سنتزی که به طور عمده در روغن دنده به کار می‌روند، روغن‌های استری، هیدروکربن‌های سنتز شده، پلی‌گلیکول‌ها و برخی از آروماتیک‌های آلکیل هستند.

از مزایای روان کارهای سنتزی بر روان کارهای معدنی می‌توان به بهبود کارایی بر اثر کاهش اتلاف اصطکاکی دنده‌ها، اتلاف کمتر در دنده‌ها به کمک کاهش اصطکاک و به کار بردن انرژی کمتر، کاهش دماهای عملکرد تحت بار موجود، افزایش طول عمر، عدم نیاز به سیستم خنک کننده و نیاز به تعویض روغن ۳ تا ۵ برابر کمتر نسبت به روغن‌های معدنی اشاره کرد.

هدف ۲- روش کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

جهت کنترل کردن سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل حتماً به کتاب راهنمایی سرویس و تعمیرات خودرو مربوطه مراجعه شود.

دانش افزایی

سرویس‌های دوره‌ای جعبه دنده و دیفرانسیل: اجرای سرویس‌های دوره‌ای در بازه زمانی مختلف مطابق دستورالعمل سرویس خودرو لازم و ضروری است و باید در این سرویس‌ها سطح، رنگ و نشتی روغن دنده را کنترل کنید و با توجه به میزان ساعت کارکرد روغن دنده و کیفیت آن نسبت به سرریز روغن دنده و یا حتی به تعویض کامل آن اقدام نمود.

تعویض روغن های خودرو

موضوع سرویس	فواصل سرویس ها			
	۵۰۰۰ کیلومتر	۱۰۰۰۰ کیلومتر یا ۶ ماه	۲۰۰۰۰ کیلومتر یا ۱۲ ماه	۴۰۰۰۰ کیلومتر یا ۲۴ ماه
روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (محرک جلو)	ندارد	اندازه بگیرید و تا سطح مجاز پر کنید	اندازه بگیرید و تا سطح مجاز پر کنید	تعویض روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
روغن جعبه دنده (محرک عقب)	ندارد	اندازه بگیرید و تا سطح مجاز پر کنید	اندازه بگیرید و تا سطح مجاز پر کنید	تعویض روغن جعبه دنده
روغن دیفرانسیل (محرک عقب)	ندارد	اندازه بگیرید و تا سطح مجاز پر کنید	اندازه بگیرید و تا سطح مجاز پر کنید	تعویض روغن دیفرانسیل

هدف ۳- سطح، رنگ، کیفیت و نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل را کنترل و چک لیست اطلاعات سرویس و تعمیرات را تکمیل کند.

با حضور در کارگاه و تذکر نکات ایمنی شخصی و گروهی و رعایت مسائل زیست محیطی هنرجویان را به چهار گروه ۴ نفره گروه بندی نموده و مراحل کار را هنرآموز روی خودروی موجود به صورت عملی انجام دهد و سپس هنرجویان با توجه به گروه بندی انجام شده به تکرار و تمرین این فعالیت با در نظر گرفتن مدت زمان تعیین شده برای این فعالیت بپردازند و در حین کار از هنرجویان خلاق و با استعداد در انجام مراحل کار استفاده شود و در پایان کار هر گروه برگه چک لیست اطلاعات سرویس موجود در کارپوشه کارگاه را از هنرآموز تحویل گیرد و اقدام به پر کردن آن نماید و فرایند کار را هنرآموز محترم کنترل نماید.

هدف ۴- تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

هنرآموز محترم مراحل کار به صورت عملی روی خودروهای موجود (محرک عقب و محرک جلو) انجام داده و سپس تمرین عملی کار توسط هنرجویان و تکرار بر روی چند خودرو صورت پذیرد.

دانش افزایی

طبقه بندی و استاندارد روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

دسته بندی که بر اساس API انجام می گیرد چیست؟

این دسته بندی از درجه بندی GL یا Gear Lubricant استفاده می کند که به ۶ زیر شاخه تقسیم شده اند از GL-1 تا GL-6 که فقط دو تای آنها مورد استفاده قرار می گیرند و GL-1، GL-2، GL-3 و GL-6 از رده خارج هستند.

GL-4 - این درجه روغنی با کارایی به این شرح است: برای جعبه دنده دستی که در سرعت های لغزش فوق العاده بالا کار می کنند و همچنین در جعبه دنده های مارپیچی / حلزونی و گیربکس های مربوط به خودروها با شفت متنافر و دیگر تجهیزات اتوماتیک با سرعت بالا / گشتاور پایین و سرعت پایین / گشتاور بالا مورد استفاده قرار گیرد.

GL-5 - این نوع روغن برای گیربکس های حلزونی، خودروی های سواری و خودروهای سرعت بالا / باربری مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع روغن برای کار در شرایط سخت ساخته شده اند و دارای افزودنی های ضد سایش و ضد ترک و EP هستند.

MT-1 - این نوع روغن برای گیربکس های دستی شرایط کاری سخت مورد استفاده قرار می گیرند. دارای پایداری بالا در برابر دمای بالا و تغییرات شدید دمایی هستند و سازگاری بیشتری با آلیاژهای مسی دارند. این نوع روغن معمولاً در گیربکس های دستی بدون سنکرونازیون برای وسایل نقلیه سنگین مانند اتوبوس ها و کامیون ها مورد استفاده قرار می گیرند.

ویسکوزیته SAE J ۳۰۶ چه چیزی را نمایش می دهد؟

ویسکوزیته SAE J ۳۰۶ روغن های گیربکس را براساس ویسکوزیته سینماتیک تقسیم بندی می کند. این تقسیم بندی روغن ها را بر اساس شرایط آب و هوایی، آب و هوای سرد، یا برای تمام فصول سال تقسیم بندی می کند.

روغن های ATF چگونه دسته بندی می شوند؟

برای روغن های ATF هیچ دسته بندی ویسکوزیته یا کاربردی وجود ندارد و مشخصات آنها توسط کارخانه های سازنده جعبه دنده اتومات تعیین می شود. رایج ترین استانداردهایی که توسط کارخانه های سازنده برای روغن های ATF توصیه شده اند چه هستند؟

معمول ترین استانداردها که به صورت گسترده ای در تمام دنیا مورد استفاده قرار می گیرند توسط جنرال موتورز (دکسرون) و کمپانی فورد (مرکون) ارائه

تعویض روغن های خودرو

شده‌اند. همچنین سازندگان جعبه دنده‌های اتوماتیک دیگری هم هستند که استانداردهایی با ویژگی‌های منحصر به فرد خود را ارائه کرده‌اند.

هدف ۵- شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

هنرآموزان محترم مرحله شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل را پس از انتخاب روغن دنده مناسب و مشخص شدن میزان لازم روغن جعبه دنده و دیفرانسیل مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مربوطه به صورت عملی شارژ کند و تمرین عملی کار توسط هنرجویان صورت پذیرد.

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (مرحله اول)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالابر	☐	انجام ندادن
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	☐	یکی از موارد
۲	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازدهی‌های سرویس خودرو (کیلومتر)	☐	انجام ندادن
			۲- پیدا کردن محل‌های نشستی و کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	☐	یکی از موارد
۳	کنترل روغن جعبه دنده و دیفرانسیل		۱- کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	☐	انجام ندادن
			۲- کنترل رنگ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	☐	یکی از موارد
			۳- کنترل کیفیت روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	☐	

	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- کنترل نشستی جعبه دنده و دیفرانسیل		کنترل نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	۴
		☐	۲- کنترل نشستی جعبه دنده			
		☐	۳- کنترل نشستی دیفرانسیل			
		☐	۴- کنترل نشستی پیچ تخلیه و پیچ کنترل سطح			
		☐	۵- کنترل پلوس ها			
	مجموع نمره					
		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	ساماندهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب- استانداردسازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
	مجموع نمره					

تعویض روغن های خودرو

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (مرحله دوم)

نمره کسب شده	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		☐ ۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار	انجام ندادن یکی از موارد	
۲	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		☐ ۱- پیدا کردن روش تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در محرک جلو ☐ ۲- پیدا کردن محل تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در محرک عقب	انجام ندادن یکی از موارد	
۳	تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل		تشخیص دمای مناسب تخلیه روغن	انجام ندادن یکی از موارد	
۴			تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در محرک جلو و عقب	انجام ندادن یکی از موارد	
مجموع نمره					
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۶	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	

		☐	- رعایت مسائل زیست محیطی		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
		☐	- استفاده از مخزن مناسب برای جمع آوری روغن مستعمل			
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (مرحله سوم)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالا بر	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	☐	
			۳- استفاده از واسکازین پمپ (دستی، بادی یا برقی)	☐	
۲	به کارگیری ابزارهای اندازه گیری		- انتخاب تورک متر مناسب برای پیچ تخلیه	☐	انجام ندادن یکی از موارد

تعویض روغن های خودرو

۳	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		☐	۱- پیدا کردن نوع روغن جعبه دنده و دیفرانسیل مناسب خودرو
			☐	۲- پیدا کردن میزان روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در محرک جلو و عقب
			☐	۳- پیدا کردن گشتاور مناسب پیچ تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
			☐	۴- پیدا کردن محل سرریز روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
۴	شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (محرک جلو و عقب)		☐	۱- کنترل پیچ تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
			☐	۲- بستن پیچ تخلیه جعبه دنده و دیفرانسیل با تورک متر
			☐	۳- انتخاب و شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
			☐	۴- کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
			☐	۵- بستن درب سرریز روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
			☐	۶- روشن کردن خودرو و کنترل نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل آن
مجموع نمره				

		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
	مجموع نمره					

فصل سوم

تعويض مبيعات خودرو

واحد یادگیری ۵: تعویض مایع هیدرولیک فرمان

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۱ ساعت	خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی مایع هیدرولیک فرمان را توضیح دهد.	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق
	۲ ساعت	روش بررسی رنگ و سطح و نشتی مایع هیدرولیک فرمان را توضیح دهد.					
	۵ ساعت	رنگ و سطح و نشتی مایع هیدرولیک فرمان را بررسی نماید.	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس و تعمیر - خودرو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۲ ساعت	انواع مایع هیدرولیک فرمان و استانداردهای آن را بداند.	کارگاه یا کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی	تحقیق گروهی: تکمیل جدول در مورد مایع هیدرولیک توصیه شده خودروها
	۲ ساعت	روش های مختلف هواگیری مدار هیدرولیک فرمان را بیان کند.					
	۵ ساعت	سرریز مایع هیدرولیک فرمان را انجام دهد و آن را هواگیری کند.	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس و تعمیر - خودرو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز		

هدف ۱- خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی مایع هیدرولیک فرمان را توضیح دهد.

- به منظور شروع آموزش این هدف می توان با بیان تاریخچه بیار مختصر در مورد سیستم های فرمان بحث را آغاز کرد. با توجه به زمان کلی این هدف حداکثر ۵ دقیقه برای بیان تاریخچه کافی می باشد.
- توجه کنید این درس درباره تعویض مایع هیدرولیک فرمان می باشد بنابراین در مورد نحوه عملکرد توضیحات عمومی و کلی (در حد قطعه شناسی) کافی است، توضیحات دقیق و کامل در هنگام بررسی سیستم فرمان ارائه خواهد شد

تاریخچه

- اولین خودرو سواری مجهز به سیستم فرمان هیدرولیک در سال ۱۹۵۱ توسط شرکت کرایسلر روی مدل امپریال نصب شد. جهت اطلاعات بیشتر به

سایت ویکی پدیا مراجعه کنید.



کرایسلر - امپریال - مدل ۱۹۵۱ - ۵۳ سیستم فرمان امپریال - مدل ۱۹۵۱

- در کنار فرمان های هیدرولیکی سیستم های هیدروالکتریکی و تمام الکتریکی نیز روی خودروها نصب می شود (EPS-HPS)
- جهت مقایسه سیستم هیدرولیکی و الکتریکی می توان به جدول مقایسه این دو سیستم روی دو خودرو مختلف مراجعه کنید. جهت اطلاعات بیشتر عبارت HPS VS EPS را در اینترنت جستجو کنید.

انتقال نیرو به کمک سیال

- انیمیشن و تصاویر مرتبط در پوشه مربوطه آمده است
- توجه کنید در این بخش نیاز به دانستن محاسبات مربوط به انتقال نیرو توسط سیال وجود ندارد. بله هنرجو باید مفهوم آن را درک کند.
- **فعالیت فوق برنامه پیشنهادی:** از هنرجویان بخواهید با کمک چند سرنگ و لوله پلاستیکی یک مدار هیدرولیک ساده بسازند.

خواص مایع هیدرولیک فرمان

- **دانش افزایی:** جهت دریافت اطلاعات بیشتر در مورد خواص و انواع مایع هیدرولیک فرمان می توانید به پوشه مربوطه مراجعه کنید.
- **برگه های MSDS** یکی از نکات مهم در هنگام استفاده و به کار بردن مواد داشتن اطلاعات در مورد مواد تشکیل دهنده و نکات ایمنی در زمان استفاده آنها می باشد. این اطلاعات در برگه های تحت عنوان MSDS (Material Safety Data sheets) منتشر می شود در پوشه شماره ۲ یک نمونه از این برگه های اطلاعات ایمنی مواد آورده شده و جهت اطلاعات بیشتر در مورد هر ماده مورد استفاده می توانید عبارت MSDS را به همراه ماده مورد نظر در اینترنت جستجو کنید به عنوان مثال MSDS coolant fluid مورد اطلاعات ایمنی مایع خنک کننده موتور اطلاعاتی را به دست آورید.

سؤال پیشنهادی

خودرویی جهت سرویس به تعمیرگاه مراجعه می‌کند. در هنگام بررسی مایع هیدرولیک فرمان مشاهده می‌گردد. رنگ مایع تیره شده است. تعمیرکار اول می‌گوید: حتماً باید مایع هیدرولیک تعویض شود. تعمیرکار دوم می‌گوید قبل از تعویض باید کیلومتر و زمان آخرین تعویض بررسی گردد.

کدام گزینه صحیح‌تر است؟

۱- تعمیرکار اول ۲- تعمیرکار دوم ۳- هر دو ۴- هیچ کدام
پاسخ صحیح: تعمیرکار دوم است. چون تغییر رنگ ملاک تعویض مایع هیدرولیک فرمان نمی‌باشد.

پاسخ فکر کنید: قطعاً با گذشت زمان رنگ مایع هیدرولیک فرمان تغییر می‌کند به عنوان مثال می‌توان به شکل موردنظر در کتاب درسی اشاره کرد که تفاوت رنگ مایع هیدرولیک نو و مستعمل قابل تشخیص می‌باشد اما این تغییر رنگ مبنای درستی برای تشخیص زمان تعویض نیست.

هدف ۲- روش بررسی رنگ و سطح و نشتی مایع هیدرولیک فرمان را توضیح دهد.

- روش بررسی رنگ، سطح و نشتی را می‌توان به همراه بررسی عملی رنگ، سطح و نشتی در کارگاه اجرا کرد.
- در صورت احساس نیاز می‌توان از فیلم کمک آموزشی در پوشه ۳ استفاده کرد اما حتماً به صورت عملی نیز روی حداقل یک خودرو روش بررسی رنگ و سطح نمایش داده شود.
- در صورت استفاده از جک بالا برای بررسی سطوح زیر خودرو حتماً نکات ایمنی بررسی شود.
- در هنگام بررسی نقاط، دقت شود این نقاط با سایر نشتی‌های خودرو اشتباه گرفته نشود.
- تمام نقاط لازم برای بررسی را نمایش ندهید و اجازه دهید برخی نقاط توسط هنرجو هنگام کار عملی تشخیص داده شود.

هدف ۳- کنترل سطح، کیفیت و تست‌های مدار هیدرولیک ترمز را انجام دهد.

اجازه دهید تجربه کنند.

- مقایسه کم بودن بیش از حد مایع هیدرولیک ترمز در عملکرد این سیستم (البته بر روی جک دو ستون و با حفظ نکات ایمنی) را با زمانی که میزان مایع هیدرولیک در حد مجاز آن می‌باشد.
- تأثیر نشتی بر عملکرد سیستم ترمز

هدف ۴- روش‌های تخلیه مایع هیدرولیک ترمز

- روش‌های تخلیه مایع هیدرولیک ترمز را می‌توان به همراه بررسی عملی آنها در کارگاه اجرا نمود.
- قبل از تدریس روش تخلیه مایع هیدرولیک ترمز کتاب راهنمای تعمیرات و نگهداری یکی از خودروهای موجود در کارگاه را آماده کنید و نحوه تخلیه آن را انتخاب نمایید و همزمان با تدریس متن کتاب، نکات مشابه یا متفاوت آن را بیان کنید به طوری که به مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات و نگهداری تأکید شود.

هدایت بحث کلاسی

تخلیه به روش دستی دارای هزینه کمتری می‌باشد. در حالی که روش تخلیه با کمک دستگاه خلائی علاوه بر سرعت و دقت بیشتر، تخلیه نیز بهتر صورت می‌پذیرد و باعث کاهش آلاینده‌گی محیط زیست نیز می‌گردد.

هدف ۵- مایع هیدرولیک ترمز را تخلیه نماید.

- قبل از شروع محل تخلیه با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات و سرویس خودروی موجود نوع و حجم مایع هیدرولیک ترمز مورد نیاز را تهیه نمایید.

هدف ۶- شارژ و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز

دانش افزایی

اطلاع از نکات زیر باعث هدایت بهتر بحث کلاسی ابتدای این بخش می شود. وجود هوا در سیستم ترمز باعث ایجاد معایب زیر خواهد شد.

۱- **اسفنجی شدن مدار:** وجود هوا باعث عملکرد اسفنجی پدال ترمز و در نهایت عدم عملکرد مناسب سیستم ترمز و کاهش سرعت و یا قدرت در عکس العمل سیستم ترمز شود.

۲- **کاهش توان:** وجود هوا قطعاً باعث کاهش توان و راندمان سیستم ترمز می گردد.

۳- **عدم تشخیص الگوی رفتاری مایع هیدرولیک ترمز:** وجود هوا در مدار هیدرولیک باعث می شود که نتوان الگوی دقیقی از عملکرد و رفتار مدار هیدرولیک به دست آورد در نتیجه نمی توان انتظارات سیستم را برآورده سازد.

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع هیدرولیک ترمز (مرحله اول)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) ☐ ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن ☐ ☐		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- شناسایی انواع آچار ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار ☐		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲

		☐	۱- به کارگیری نوار تستر کیفیت مایع هیدرولیک ترمز		به کارگیری ابزارهای اندازه گیری	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی و استخراج نوع و میزان مایع هیدرولیک ترمز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
		☐	۲- استخراج اطلاعات مربوط به زمان تعویض مایع هیدرولیک ترمز			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی انواع مایع هیدرولیک ترمز		کنترل مایع هیدرولیک ترمز	۵
		☐	۲- کنترل سطح مایع هیدرولیک ترمز			
		☐	۳- کنترل رنگ و حالت مایع هیدرولیک ترمز			
		☐	۴- کنترل آلودگی مایع هیدرولیک ترمز			
		☐	۵- کنترل نشتی مدار هیدرولیک ترمز			
مجموع نمره						
			به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۷
		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۸
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۹
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تخلیه مایع هیدرولیک ترمز (مرحله دوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- استفاده از ابزارهای تخصصی		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- شناسایی انواع آچار ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- استخراج اطلاعات مربوط به زمان و نحوه تعویض مایع هیدرولیک ترمز ☐ ۲- پیدا کردن روش مناسب تخلیه مایع هیدرولیک ترمز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- تخلیه مایع مدار هیدرولیک ترمز به روش دستی ☐ ۲- تخلیه مایع هیدرولیک با استفاده از دستگاه خلأی ☐ ۳- شستشوی مدار ترمز		تخلیه مایع هیدرولیک ترمز	۴
مجموع نمره					
		☐ به کارگیری کامل وسائل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		☐ زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		☐ رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐ ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره					
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.					

ارزشیابی تکوینی شارژ و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز (مرحله سوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- استفاده از ابزارهای تخصصی			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- به کارگیری صحیح دستگاه خلأی هواگیری		به کارگیری ابزارهای تخصصی	۳
		☐	۲- به کارگیری دستگاه تزریق و هواگیری تحت فشار			

تعویض مایعات خودرو

	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استخراج اطلاعات مربوط به زمان و نحوه تعویض مایع هیدرولیک ترمز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
			۲- انتخاب مایع هیدرولیک ترمز			
		☐	۳- پیدا کردن روش توصیه شده شارژ و هواگیری مدار هیدرولیک ترمز			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شارژ دستی مدار هیدرولیک ترمز		شارژ و هواگیری مدار هیدرولیک ترمز	۵
		☐	۲- شارژ و هواگیری با دستگاه خلأیی			
		☐	۳- شارژ و هواگیری با دستگاه تحت فشار			
مجموع نمره						
		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۷

واحد یادگیری ۷: تعویض مایع خنک کننده موتور

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۱ ساعت	وظیفه، ساختمان عملکرد سیستم خنک کاری				بحث	تحقیق گروهی: روش های دیگر خنک کاری موتور
	۱ ساعت	خواص فیزیکی و شیمیایی مایع خنک کننده موتور	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق گروهی: تکمیل جدول در مورد ضدیخ توصیه شده توسط خودرو ساز
	۲ ساعت	روش بررسی کیفیت و سطح مایع خنک کننده موتور	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۴ ساعت	فعالیت کارگاهی کیفیت و سطح مایع خنک کننده موتور را کنترل کند.	کارگاه	مولتی متر- هیدرومتر مخصوص - رفلکتومتر- کتاب راهنمای سرویس و نگهداری - خودرو- ضد یخ - آب مقطر- خودرو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان پاسخ به سؤالات مطرح شده	

تعویض مایعات خودرو

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۲ ساعت	روش کنترل نشستی مدار مایع خنک کننده موتور	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو	سخنرانی، پرسش و	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۱ ساعت	نحوه عملکرد درب رادیاتور	کلاس یا کارگاه	پروژکتور، پوستر	پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۱ ساعت ۴ ساعت	نشستی یابی مدار و بررسی عملکرد درب رادیاتور	کارگاه	دستگاه تست فشار جک بالا بر- کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو- ابزار عمومی	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز و تمرین توسط هنرجو	تمرین عملی توسط هنرجویان - پاسخ به سؤالات مطرح شده	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۲ ساعت	روش تخلیه، شستشو و شارژ	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو	سخنرانی، پرسش	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات	
	۱ ساعت	روش هواگیری	کلاس یا کارگاه	پروژکتور، پوستر	و پاسخ، نمایش فیلم	طراحی شده در کتاب	
	۱ ساعت	تخلیه مایع خنک کننده	کارگاه	جک بالا بر- کتاب راهنمای	انجام نمایش	تمرین عملی توسط	
	۲ ساعت	شستشو و شارژ مایع خنک کننده	کارگاه	سرویس و نگهداری خودرو	عملی توسط هنرآموز و تمرین توسط هنرجو	هنرجویان- پاسخ به سؤالات مطرح شده	
	۲ ساعت	هواگیری مدار مایع خنک کننده	کارگاه	ابزار - ابزار عمومی ظرف نگهداری مایع مستعمل - ضدبخ - آب مقطر			

هدف ۱- خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی مایع هیدرولیک فرمان را توضیح دهد

- به منظور شروع آموزش این هدف می توان با بیان تاریخچه مختصر در مورد سیستم های خنک کننده موتور بحث را آغاز کرد. با توجه به زمان کلی این هدف حداکثر ۵ دقیقه برای بیان تاریخچه کافی می باشد
- توجه کنید این درس درباره تعویض مایع خنک کننده موتور می باشد بنابراین در مورد نحوه عملکرد توضیحات عمومی و کلی در حد قطعه شناسی کافی است، توضیحات دقیق و کامل در هنگام بررسی سیستم خنک کاری ارائه خواهد شد.

تاریخچه

- تعیین تاریخچه برای مدار سیستم خنک کاری موتور کمی دشوار به نظر می رسد. خودرو سه چرخه بنز در سال ۱۸۸۵ دارای سیستم آب خنک برای موتور بود که از یک منبع ساده برای نگهداری آب استفاده می کرد. اما تبخیر در این سیستم بسیار بالا بود. اولین رادیاتور لانه زنبوری (به صورت امروزی) در سال ۱۹۰۱ روی خودرو مرسدس بنز ۳۳۵P عرضه شد



بنز ۳۳۵p - ۱۹۰۱



بنز - ۱۸۸۵

جهت دسترسی به اطلاعات بیشتر عبارت radiator را در Wikipedia جستجو کنید

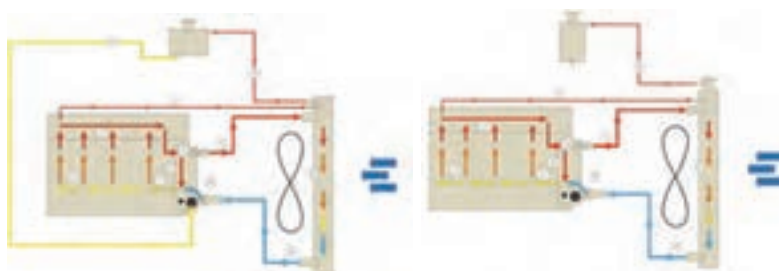
جهت اطلاع از تاریخچه سیستم هوا خنک در موتورهای احتراق داخلی عبارت cooled - air را در اینترنت جستجو کنید.

سیستم های اولیه آب خنک از خاصیت ترموسیفون برای گردش آب استفاده

تعویض مایعات خودرو

می کردند که بعدها جهت افزایش کارایی این سیستم به واتر پمپ (پمپ آب) مجهز شد.

ساختار عمومی سیستم های خنک کننده موتور در تصاویر زیر مشاهده می شود.



سیستم با مخزن تحت فشار و انبساطی

سیستم با مخزن انبساطی



سیستم با مخزن تحت فشار

دقت کنید مخزن انبساطی (مخزن ذخیره) و مخزن تحت فشار ۲ واحد متفاوت می باشند.

سیستم مایع خنک کننده موتور می تواند یک مخزن ذخیره و یک مخزن تحت فشار داشته باشد که شکل مربوطه نشان داده شده است و یا فقط مخزن ذخیره (مانند مدار خنک کاری پراید) و یا فقط مخزن تحت فشار (مانند مدار خنک کاری ۲۰۶) داشته باشد. برای اطلاعات بیشتر می تواند اصطلاحات زیر را در اینترنت جستجو کنید.

Over flow reservoir (عمومی)

non pressurized overflow reservoir (مخزن انبساطی)

pressurized overflow reservoir (مخزن تحت فشار)

surge tank (معمولاً مخزن تحت فشار)

expension tank (مخزن انبساطی)

coolant recovery reservoir (عمومی)

degas bottle (مخزن تحت فشار)

متداول ترین راه تشخیص تحت فشار بودن یا نبودن مخزن، بررسی درب آب می باشد. اگر مخزن تحت فشار باشد حتماً روی درب آن فشار کنترل درج می شود.

توجه کنید: گاهی مخزن تحت فشار به صورت یک واحد متصل به رادیاتور می باشد.

جهت آشنایی با مدار خنک کننده هر خودرو به راهنمای تعمیر و سرویس آن خودرو مراجعه کنید.

در برخی خودروها سیستم های کمکی خنک کاری نیز وجود دارد مثلاً خنک کردن روغن موتور علاوه بر افزایش کارایی سیستم روغن کاری باعث بالارفتن راندمان خنک کاری موتور نیز می گردد (به عنوان مثال واحد اویل مائول EF7) روی دمای مناسب موتور جهت بهترین راندمان تأکید شود. در صورت لزوم عبارت از ترموستات مناسب استفاده گردد.

هدف ۲- خواص فیزیکی، شیمیایی مایع خنک کننده موتور را توضیح دهد.

زمان : ۱ ساعت

تاریخچه

در سال ۱۹۰۵ ضد یخ در آمریکا در دسترس عموم قرار گرفت. ضد یخ به صورت امروزی بر پایه اتیلن گلیکول در سال ۱۹۱۶ در انگلستان تولید شد. جهت دسترسی به اطلاعات بیشتر به سایت های زیر مراجعه کنید.

Carhistory4u.com

Wikipedia.com

خواص فیزیکی و شیمیایی

به صورت عمومی ضد یخ ایده آل باید مشخصات زیر را داشته باشد:
ظرفیت بالا در انتقال حرارت، ویسکوزیته پایین، قیمت پایین، غیر سمی بودن، عدم رسانایی جریان برق، ضد خوردگی و اکسید شدن.
جهت اطلاعات بیشتر می توانید کلمات coolant یا Antifreeze را در

Wikipedia جستجو کنید.

ضد یخ معمولاً بر پایه اتیلن گلیکول یا پروپیلن گلیکول ساخته می شود. ضد یخ هایی که بر پایه پروپیلن گلیکول ساخته می شوند معروف به «pet friendly» می باشند. اگر این ضد یخ توسط حیوانات خورده شود مشکلی برای آنها ایجاد نمی کند. در هنگام بسته بندی از علائمی که سمی بودن یا نبودن ضد یخ را نشان می دهد، استفاده می شود. شکل زیر نمونه این بسته بندی را نشان می دهد.



جهت جستجو بیشتر می توان از کلمات کلیدی زیر استفاده کنید
PG coolant , pet friendly coolant , ethylene glycol , propylene glycol

ضد یخ ها در رنگ های سبز، آبی، زرد، نارنجی، و صورتی موجود است. رنگ ضد یخ نشانه کیفیت یا عدم کیفیت آن نیست. هر شرکت با توجه به افزودنی های موجود در ضد یخ طول عمری برای آن تعیین می کند

برخی اصطلاحات متداول در ضد یخ ها

OAT: organic additive technology افزودنی های ارگانیک (آلی)
معمولاً دارای فسفات و سیلیکات نیستند

IAT: inorganic additive technology افزودنی های معدنی که معمولاً شامل سدیم، سیلیکات، فسفات و بر می باشند

HOAT: hybrid organic additive technology مشابه OAT با PH مناسب تر.

hybrid organic additive technology :PHOAT
PHOSPHATE- ضد یخ مورد استفاده در اکثر خودروهای فورد و مزدا
COOL-DEX: نام برندی که محصولاتش معمولاً از نوع OAT است.
Universal coolant: معمولاً از نوع HOAT
جهت اطلاعات بیشتر می‌توانید کلمات یا اصطلاحات مورد نظر را در اینترنت جستجو کنید.

برگه‌های MSDS

در پوشه منابع چند نمونه از برگه‌های MSDS ضد یخ قرار داده شده است. در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر می‌توانید عبارت MSDS و محصول مورد نظر را در اینترنت جستجو کنید.
نمودار نسبت اختلاط آب و ضد یخ را به صورت کامل با چندین مثال بررسی و در نهایت اجازه دهید هنرجویان خود چندین نمونه سؤال را پاسخ دهند (به عنوان مثال می‌توانید از هنرجویان بخواهید اعداد نمودار تغییرات نقطه جوش و انجماد را از فارنهایت به سانتیگراد تبدیل کنند).
پاسخ فکر کنید:

با توجه به نمودار ارائه شده اگر ۱۰۰ درجه مایع خنک کننده موتور از ضد یخ تشکیل شود نقطه انجماد ضد یخ به حدود صفر درجه فارنهایت که حدود -۳۲ درجه سانتیگراد است می‌رسد.

سؤال پیشنهادی

خودرویی جهت تعویض مایع خنک کننده به تعمیرگاه مراجعه می‌کند. تعمیرکار اول بهترین ضد یخ موجود را انتخاب می‌کند. تعمیرکار دوم می‌گوید ابتدا باید به راهنمای تعمیر و سرویس خودرو مراجعه کرد تا نوع ضد یخ را مشخص کرد.

کدام گزینه صحیح است؟

۱- تعمیرکار اول ۲- تعمیرکار دوم ۳- هر دو ۴- هیچ کدام
تعمیرکار دوم : با توجه به تفاوت در انواع ضد یخ لازم است ابتدا به راهنمای تعمیر و سرویس خودرو مورد نظر مراجعه شود.

هدف ۳- روش بررسی کیفیت و سطح مایع خنک کننده موتور را بیان نماید.

زمان: ۵ ساعت تئوری

کنترل ظاهری و سطح

با توجه به تنوع رنگ در ضد یخ عدم تغییر رنگ مایع خنک کننده موتور نشانه سالم بودن نمی باشد. باید حتماً به مشخصات روی ظرف ضد یخ یا دستورالعمل تعویض مایع خنک کننده موتور در کتاب تعمیرات و سرویس خودرو مورد نظر مراجعه کرد.

کنترل نقطه جوش و انجماد و مقدار PH

با توجه به شباهت ظاهری هیدرومتر جهت بررسی چگالی مایع خنک کننده موتور و چگالی آب باتری، دستگاه‌هایی موجود است که هر دو کار یا فقط یکی از آنها را انجام می‌دهد. هنگام توضیح و عملکرد به این نکته بررسی کنید نکته بالا در مورد رفلکتومتر نیز صادق است.

هنگام بررسی PH مایع خنک کننده به نوع ضد یخ جهت تفسیر PH توجه کنید. مثلاً ضد یخ از نوع PHOAT عدد PH باید نزدیک به ۷ باشد اما در IAT این عدد نزدیک ۹ است.

نتایج آزمایش با هیدرومتر و رفلکتومتر باید نزدیک به هم باشند.

نمونه سؤال مهارتی

نتیجه آزمایش رسانایی مایع خنک کننده موتور ۱ ولت در زمان روشن بودن موتور می باشد. تعمیرکار اول می گوید باید مایع تعویض شود تعمیرکار دوم می گوید تمام اتصالات برقی خودرو باید بررسی شوند.

کدام تعمیرکار درست می گوید ؟

۱- تعمیرکار اول ۲- تعمیرکار دوم ۳- هر دو ۴- هیچکدام

پاسخ: گزینه ۳. چون مقدار ولتاژ در حالت روشن بودن موتور باید حدود ۰/۳ ولت باشد بنابراین علاوه بر اینکه باید مایع خنک کننده تعویض گردد. مدار الکتریکی نیز باید کنترل شود.

هدف ۴- سطح و کیفیت مایع خنک کننده موتور را کنترل کند.

زمان: ۲ ساعت عملی

قبل از آغاز فرایند بررسی حتماً نکات ایمنی را یادآوری کنید
زمان بندی فعالیت های کارگاهی را طوری تنظیم کنید که تمام گروه ها همه
فعالیت ها را انجام دهند. می توانید فعالیت ها را به صورت چرخشی در گروه ها
انجام دهید.

اجازه دهید به نتیجه برسند

پس از اندازه گیری مقاومت سنسور دمای آب در حداقل ۵ درجه مختلف نمودار
مقاومت - دما را تهیه کنند و درک اولیه برای مفهوم مقاومت NTC پیدا کنند
اگر بین موتورهای موجود در کارگاه موتوری با سنسور دمای آبی از نوع PTC
نیز وجود دارد حتماً هر دو سنسور را آزمایش و نتایج را مقایسه کنند.

آیا ارتباطی بین میزان رسانایی و درصد مخلوط شدن آب و ضد یخ وجود دارد؟
اگر از آب خالص استفاده نشود تغییری در میزان رسانایی، PH یا سایر
شاخص های کیفیت مایع خنک کننده موتور ایجاد می شود؟
(تهیه مخلوط بدون استفاده از آب مقطر)

تفاوتی بین انجام آزمایش میزان رسانایی روی موتور نصب شده بر شاسی و
موتور روی خودرو زنده وجود دارد؟ (جهت درک نقش اتصالات الکتریکی خودرو
بر روی رسانایی)

هدف ۵- روش های کنترل نشتی مدار مایع خنک کننده موتور را بیان کند.

زمان: ۲ ساعت نظری

دانش افزایی

هدایت بحث کلاسی

توجه کنید در صورتی که هنرجویان هنگام بحث کلاسی به نشستی های
داخلی مایع خنک کننده موتور اشاره ای نکردند از آن عبور کنید چون
در بحث کلاسی دوم مطرح خواهد شد. اما در صورتی که اشاره شود بحث
کلاسی دوم را نیز با اولی به صورت پیوسته پیگیری کنید.

اثر نشتی در عملکرد خودرو تقریباً همانند اثر کاهش مایع خنک کننده موتور می باشد یعنی باعث افزایش گرمای موتور، افزایش اصطکاک، فشار به سیستم شارژ و باتری به دلیل روشن ماندن بیشتر سیستم فن خنک کننده به علاوه نشتی مایع خنک کننده به داخل اتاق احتراق باعث کاهش توان موتور، ایجاد زنگ زدگی در مدار گازهای خروجی (مخصوصاً انبار اگزوز و مبدل کاتالیستی) و نشتی مایع خنک کننده به داخل کارتل باعث عدم روغن کاری مناسب سیستم موتور، ایجاد زنگ زدگی در مدار روغن و.... می شود.

اثرات زیست محیطی نشتی مایع خنک کننده

ضد یخ بر پایه اتیلن گلیکول: در صورت خورده شدن به عنوان ماده سمی شناخته می شود.

ضد یخ بر پایه پروپیلن گلیکول: در صورت خورده شدن سمی نیست اما به دلیل وجود مواد معدنی یا آلی باعث تخریب خاک می شود جهت اطلاع بیشتر به سایت naturalnews.com مراجعه کنید و عبارت propylene glycol را جستجو کنید.

می توانید از برگه های MSDS نیز برای بررسی اثرات زیست محیطی ضد یخ استفاده کنید.

جهت بررسی نقاط نشتی خارجی روی یک خودرو خاص می توانید با عبارت Usual cause coolant leakage در اینترنت جستجو کنید. بهتر است روش های کنترل نشتی در کارگاه و به صورت عملی آموزش داده شوند.

مزایا و معایب روش های کنترل نشتی

روش استفاده بازدید ظاهری ساده، کم هزینه بوده اما دقت بالایی ندارد. روش استفاده از چراغ مخصوص دقیق تر از بازدید ظاهری بوده اما هزینه آن نیز بالاتر است

روش استفاده از پمپ فشار دقیق ترین روش می باشد چون ممکن است برخی نشتی ها در فشار کارکرد طبیعی مشخص می شود.

هدف ۶- مدار مایع خنک کننده را نشستی یابی کند.

زمان: ۴ ساعت

با توجه به تعداد فعالیت‌های موجود در این بخش و محدودیت امکانات، فعالیت گروه‌ها را طوری زمان بندی کنید تا در طی مدت تعیین شده تمامی گروه‌ها فعالیت‌های کارگاهی این بخش را انجام دهند.

هدایت بحث کلاسی

اجازه دهید نتیجه لازم از جدول گرفته شود و هدف از ارائه جدول، درک این مطلب است که هرچه فشار بیشتر شود نقطه جوش نیز بالاتر می‌رود در صورت نیاز می‌توانید از انیمیشن‌های موجود در پوشه خنک کاری استفاده کنید.

هدایت بحث کلاسی

در صورتی که سوپاپ فشار درب رادیاتور دیر عمل کند اولاً باعث بالارفتن دما در مدار شده ممکن است باعث بد عمل کردن مدار شود بعلاوه امکان دارد از ضعیف‌ترین نقطه مدار فشار تخلیه شده و نشستی ایجاد شود.

فشار باز شدن سوپاپ خلائی درب رادیاتور معمولاً حدود 60 kpa می‌باشد. در پوشه منابع کاتالوگ چند مدل از درب رادیاتور و مشخصات آن قرار داده شده است. جهت اطلاعات بیشتر می‌توانید به سایت‌های سازنده درب رادیاتور و یا سایت عمومی ویکی پدیا مراجعه کنید (بخش رادیاتور - میزان فشار مایع خنک کننده). درب مخزن ذخیره معمولی است اما درب مخزن تحت فشار مانند درب رادیاتور است.

هدف ۷- درب رادیاتور را کنترل کند.

زمان: ۴ ساعت عملی

پس از تعیین زمان برای هر گروه اجازه دهید فعالیت‌های خواسته شده را انجام دهند.

در صورت عدم دسترسی به خودرو با سیستم‌های خنک کاری مختلف حتماً

چند مدل درب رادیاتور، درب مخزن انبساطی و درب مخزن تحت فشار در کارگاه موجود باشد تا بتوان بررسی‌های لازم را روی آنها انجام داد

اجازه دهید تجربه کنند

تأثیر خراب بودن درب رادیاتور در افزایش بیش از حد مدار مایع خنک کننده چیست؟

(چند درب رادیاتور خراب را جایگزین درب اصلی کرده سپس موتور را روشن کنند و تغییرات دما را بررسی کنند)

درب‌های خراب را بررسی کرده و مشخص کنند کدام عیب درب رادیاتور عمومیت بیشتری دارد.

هدف ۸- روش تخلیه، شستشو و شارژ را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت تئوری

بهتر است یک بار دیگر دلایل تعویض مایع خنک کننده موتور که در بخش‌های قبل آمده است یادآوری شود. این کار را می‌توان به صورت آزمون‌های کوتاه یا پرسش‌های کلاسی آغاز کلاس انجام داد.

پیشنهاد می‌شود این هدف در کارگاه و به صورت نمایش عملی تدریس شود. در صورتی که این هدف در کلاس تدریس می‌شود بهتر است از فیلم‌های آموزشی موجود در پوشه فیلم آموزشی این مبحث استفاده شود.

هدایت بحث کلاسی

روش دستی از نظر هزینه کمتر از روش تخلیه و شارژ با کمک دستگاه می‌باشد.

عمل شستشو دستی زمان بیشتری می‌گیرد.

روش تخلیه و شستشو و شارژ با دستگاه از نظر زیست محیطی بسیار بهتر است و سرعت و دقت بالاتری نیز دارد.

هدایت بحث کلاسی

وجود رسوب در مدار باعث گرفتگی مجاری مدار، کاهش انتقال حرارت، اختلال در عملکرد قطعات متحرک می شود
عامل رسوب زدن در مدار عدم استفاده از آب مقطر و تمام شدن زمان استفاده از ضد یخ می باشد

هدف ۹- مایع خنک کننده موتور را تخلیه کند.

زمان: ۴ ساعت عملی
در صورتی که دستگاه تخلیه مایع خنک کننده موتور در کارگاه موجود نمی باشد. عمل تخلیه دستی حداقل روی ۲ نوع خودرو با استفاده از راهنمای تعمیر و سرویس آن خودرو انجام شود.
با توجه به این که این هدف و هدف های شستشو و شارژ مایع خنک کننده موتور به صورت پیوسته انجام می شوند. نحوه انجام آن توسط گروه ها با توجه به امکانات طوری طراحی شود که حداکثر استفاده از زمان برده شود.
حتماً از ظروف مناسب جهت نگهداری مایع خنک کننده مستعمل استفاده کنید.

اجازه دهید تجربه کنند

تأثیر باز بودن یا بسته بودن درب رادیاتور یا درب مخزن انبساطی در فرایند تخلیه دستی چیست؟

هدف ۱۰- مدار خنک کاری را شستشو و سپس با مایع مناسب شارژ کند.

زمان: ۴ ساعت عملی
در صورت عدم دسترسی به مایع شستشو مدار خنک کننده موتور می توان از آب مقطر استفاده کرد.
میزان مایع خنک کننده مورد نیاز هر خودرو در کتاب راهنمای تعمیر و سرویس آن خودرو درج شده است.

برگه MSDS

برگه اطلاعات یک نوع مایع شستشو در پوشه منابع آمده است. جهت اطلاع بیشتر نام مایع شستشو مورد نظر را با عبارت MSDS جستجو کنید.

هدف ۱۱- روش هواگیری مدار خنک کاری را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت تئوری

پیشنهاد می شود این هدف در کارگاه و به صورت نمایش عملی آموزش داده شود.

دانش افزایی

وجود هوا در مدار خنک کاری باعث کاهش ضریب انتقال حرارت و در نتیجه کم شدن میزان گرمای انتقالی می شود. بعلاوه باعث ایجاد فرایند اکسیداسیون و فرسایش فلزات می گردد. همچنین ممکن است باعث اختلال در عمل پمپ کردن مایع نیز بشود.

سیستم های خنک کاری باز معمولاً نیاز به هواگیری ندارند. مراجعه به کتاب راهنمای تعمیر و سرویس مهم ترین مرجع در روش هواگیری مدار مایع خنک کننده موتور می باشد. گاهی مشاهده می شود برای هواگیری موتور از ابزار مخصوص استفاده می شود. به عنوان مثال در پوشه مربوطه مراجع نحوه هواگیری موتور TU5 آمده است.

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع خنک کننده موتور خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو ☐ ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) ☐ ۳- بررسی خاموش بودن و سرد بودن موتور		آماده سازی شرایط بررسی رنگ و سطح مایع خنک کننده موتور	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- تشخیص محل مخزن ذخیره مایع خنک کننده موتور و نوع سیستم خنک کننده موتور (مدار باز - مدار بسته) ☐ ۲- بررسی سطح مایع به کمک شاخص روی درب بدنه مخزن و سطح مایع داخل رادیاتور به صورت چشمی ☐ ۳- بررسی درب رادیاتور یا مخزن انبساط از نظر چرب بودن یا وجود زنگ زدگی		بررسی ظاهری مایع خنک کننده موتور	۲
	انجام ندادن حداقل یکی از موارد	☐ ۱- بررسی نقطه جوش و انجماد به کمک هیدرومتر ☐ ۲- بررسی نقطه جوش و انجماد به کمک رفلکتومتر		بررسی نقطه جوش و انجماد مایع خنک کننده موتور	۳

تعویض مایعات خودرو

۴	بررسی میزان رسانایی مایع خنک کننده موتور		۱- توانایی استفاده از مولتی متر(دیجیتال) برای اندازه گیری ولتاژ	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- اندازه گیری میزان رسانایی مایع خنک کننده موتور	☐	
۵	بررسی میزان اسیدی مایع خنک کننده موتور		۱- بررسی میزان PH با کمک کیت تست میزان اسیدی	☐	انجام ندادن حداقل یکی از موارد
			۲- بررسی میزان اسیدی مایع خنک کننده موتور با کمک دستگاه PH سنج	☐	
۶	تکمیل چک لیست		۱- تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- ارجاع مناسب به بخش سرریز یا تعویض	☐	
مجموع نمره					
۷	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۸	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۹	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۱۰	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استانداردسازی-انضباط	☐	
مجموع نمره					

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع خنک کننده موتور

نشتی یابی

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو ☐ ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) ☐ ۳- بررسی خاموش بودن و سرد بودن موتور		آماده سازی شرایط بررسی رنگ و سطح مایع خنک کننده موتور	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- بررسی نشتی اطراف درب رادیاتور و مخزن ذخیره ☐ ۲- بررسی نشتی اطراف شیلنگ ها و بست های مربوطه ☐ ۳- بررسی نشتی اطراف واتر پمپ (پمپ آب)		بررسی ظاهری نقاط نشتی مایع خنک کننده موتور	۲
	انجام ندادن حداقل یکی از موارد	☐ ۱- استفاده صحیح از دستگاه نشتی یاب مدار مایع خنک کننده ☐ ۲- بررسی فشار مدار مایع خنک کننده از طریق بررسی درب رادیاتور یا درب مخزن ذخیره یا کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو ☐ ۳- رساندن فشار مدار با کمک دستگاه و بررسی نقاط نشتی		بررسی نشتی از طریق آزمایش تحت فشار	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- انجام بررسی نشتی به وسیله لامپ نشتی یاب و مایع مخصوص ☐ ۲- اندازه گیری میزان رسانایی مایع خنک کننده موتور		بررسی نشتی از طریق لامپ نشتی یاب	۴

۵	بررسی درب رادیاتور یا مخزن تحت فشار		۱- نحوه صحیح نصب درب رادیاتور روی دستگاه نشتی یاب با کمک مبدل مخصوص	☐	انجام ندادن حداقل یکی از موارد	
			۲- کاربری صحیح دستگاه نشتی یاب روی درب رادیاتور و تعیین فشار باز شدن سوپاپ	☐		
۶	تکمیل چک لیست		۱- تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس	☐	انجام ندادن یکی از موارد	
			۲- ارجاع مناسب به بخش تعمیر یا تعویض	☐		
مجموع نمره						
۷	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐		
۸	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐		
۹	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐		
۱۰	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐		
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع خنک کننده موتور تعویض و هواگیری

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (نمره ۱)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو ☐ ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) ☐ ۳- بررسی خاموش بودن و سرد بودن موتور		آماده سازی جهت تخلیه، شارژ و هواگیری مدار مایع خنک کننده موتور	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- فراهم آوردن ابزار مورد نیاز ☐ ۲- انتخاب محل مناسب تخلیه ☐ ۳- تعیین حجم مایع خنک کننده ☐ ۴- تعیین مخلوط مناسب توصیه شده از آب و ضد یخ		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۲
	انجام ندادن حداقل یکی از مورد	☐ ۱- مایع خنک کننده به روش دستی کاملاً تخلیه شود ☐ ۲- مایع خنک کننده با کمک دستگاه کاملاً تخلیه شود (طبق رویه کار دستگاه)		تخلیه مایع خنک کننده موتور (به روش دستی و دستگاه)	۳
	انجام ندادن حداقل یکی از مورد	☐ ۱- مایع خنک کننده به روش دستی شستشو شود ☐ ۲- مایع خنک کننده با کمک دستگاه شستشو شود (طبق رویه کار دستگاه)		شستشو مدار مایع خنک کننده موتور (دستی و دستگاه)	۴

۵	شارژ مدار مایع خنک کننده موتور		۱- مایع خنک کننده به روش دستی شارژ شود	☐	انجام ندادن حداقل یکی از موارد
			۲- مایع خنک کننده با کمک دستگاه شارژ شود (طبق رویه کار دستگاه)	☐	
۶	هواگیری مدار خنک کننده موتور		۱- تشخیص نیاز به عمل هواگیری با توجه به باز بودن یا بسته بودن مدار مایع خنک کننده	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- تشخیص محل پیچ هواگیری	☐	
			۳- انجام عمل هواگیری	☐	
			۴- کنترل و نشتی یابی نهایی	☐	
مجموع نمره					
۷	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کار گیری کامل وسائل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۸	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۹	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۱۰	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندارد سازی -انضباط	☐	
مجموع نمره					

<https://autolibrary.ir>

<https://autolibrary.ir>

فصل چهارم

عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

واحد یادگیری ۸: عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

جدول زمان بندی

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل (غیر کلاسی)
اول	۹۰ دقیقه	جلسه اول معرفی مفهوم موتور، موتورهای احتراق داخلی چهار زمانه، ساختمان و مفاهیم اصلی	کلاس با کارگاه	ماکت موتور چهار زمانه، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش		پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق گروهی چگونگی عملکرد موتورهای احتراق خارجی
	۹۰ دقیقه	جلسه دوم نحوه محاسبه حجم جابه جای - نسبت تراکم - حجم موتور	کلاس	تصاویر سیلندر و حجم محفظه احتراق، تابلو آموزش		حل مثال های طراحی شده هنرآموز	پاسخ به مسائل طراحی شده هنرآموز
	۹۰ دقیقه	جلسه سوم معرفی انواع مکانیزم حرکت سوپاپ ها، دیاگرام سوپاپ ها، جدول کار، موتورهای دوزمانه	کلاس	ماکت موتور دوزمانه، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش		پاسخ به سؤالات داخل کتاب	مشاهده فیلم تاریخچه و طرز کار موتورهای احتراق داخلی چهار زمانه، دوزمانه و سیستم های آن ها
	۹۰ دقیقه	جلسه چهارم معرفی انواع موتورهای احتراقی بر مبنای سوخت مصرفی، سیستم های جانبی موتور			نمایش عملی، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)		

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل (غیر کلاسی)
دوم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> بررسی تحقیقات روز گذشته هنرجویان و جمع بندی نتایج، معرفی مفهوم نقشه قطعات، استاندارد نقشه قطعات در سه وجه	کلاس	ماکت احجام و قطعات، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، نقشه قطعات	سخنرانی، نمایش قطعات همراه با نقشه آنها، نمایش فیلم، نمايش نرم افزار، نمايش نقشه‌های شماتیک - سیم کشی و نصب تجهیزات الکتریکی موتور خودرو، پوستر (چندرسانه‌ای)	پاسخ به سؤالات نقشه خوانی طراحی شده هنر آموز با دست آزاد، پاسخ به سؤالات کتاب	پاسخ به سؤالات نقشه خوانی (با دست آزاد) طراحی شده هنر آموز مشاهده فیلم نقشه خوانی قطعات مکانیکی و تجهیزات الکتریکی
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> معرفی علائم و اندازه گذاری در نقشه قطعات، کاربرد برش در نقشه های ساده و مونتاژی	کلاس	قطعات موتور و نقشه آنها، تابلو آموزش			
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> معرفی نقشه های مکانیکی و الکتریکی مورد استفاده در تعمیرات و عیب یابی سیستم مولد قدرت	کلاس	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش			
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> معرفی انواع نقشه های الکتریکی شماتیک، سیم کشی و مکان نصب تجهیزات جانبی موتور	کلاس			انجام تمرین و پاسخ به سؤالات کتاب	

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کلاسی
سوم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> معرفی مراحل عیب یابی و بازدید عمومی و آزمایشات اولیه موتور	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، (خودرو تجهیزات (کارگاهی	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> نحوه بررسی ریتم وضربه گازهای خروجی اگزوز، لرزش و مراحل بررسی دقیق موتور	کلاس یا کارگاه			
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> بررسی آنالیز گازهای خروجی اگزوز، بررسی جرقه و کدهای خطا توسط دستگاه عیب یاب	کلاس یا کارگاه	جدول استاندارد آلایندگی، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، دستورالعمل دستگاه آنالیز و عیب یاب (خودرو تجهیزات (کارگاهی		
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> نحوه بررسی قدرت، کمپرس و نشتی سنجی سیلندره‌ای موتور، تعیین عیوب اصلی، پاک نمودن خطاها پس از رفع نقص و فنون مشتری مداری	کلاس یا کارگاه	ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، کتاب (خودرو تجهیزات (کارگاهی		

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کارگاهی	کار در منزل (غیر کلاسی)
چهارم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> بررسی تحقیقات روز گذشته هنرجویان و جمع بندی نتایج، فعالیت کارگاهی (بررسی نشان دهنده ها، نشستی یابی لوله های انتقال سوخت، صدای گازهای خروجی اگزوز، صدا ولرزش موتور)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، چک لیست بازدیدهای عمومی، آوامتر، گوشی صداسنج مکانیکی، تستر جرقه،	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> فعالیت کارگاهی (بررسی هوارسانی به موتور، اتصالات الکتریکی، نشستی یابی مایع خنک کننده، نشستی هوا و سوخت متر اکم شده سیلندر)					
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> فعالیت کارگاهی (بررسی لقی طولی میل لنگ و تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس تعمیرات)					
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> فعالیت کارگاهی (بررسی مقدار سوخت باک، ولتاژ باتری و عملکرد سیستم جرقه موتور)					

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی
پنجم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> فعالیت کارگاهی (بررسی فشار ریل سوخت موتور)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، چک لیست بازدیدهای اصلی، فشارسنج سوخت، دستگاه آنالیز گازهای خروجی، دستگاه عیب یاب، دستورالعمل دستگاه آنالیز و عیب یاب	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> فعالیت کارگاهی (آماده سازی و بهره برداری دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز)				
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> فعالیت کارگاهی (بررسی گازهای خروجی اگزوز و تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس تعمیرات)				
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> فعالیت کارگاهی (نصب دستگاه عیب یاب روی خودرو، خواندن عیب، پاک نمودن عیب و خواندن پارامترهای سیستم مولد قدرت)				

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی
ششم	۹۰ دقیقه	جلسه اول فعالیت کارگاهی (بررسی اطلاعات فنی و کاربری آنها روی خودرو، تکمیل چک لیست اطلاعات عیوب خوانده شده توسط دستگاه عیب یاب)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، چک لیست کمپرس و نشتی سنجی، دستگاه کمپرس سنج، دستگاه نشتی سنج سیلندر، دستورالعمل دستگاه کمپرس سنج و نشتی سنج	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز
	۹۰ دقیقه	جلسه دوم فعالیت کارگاهی (کمپرس سنجی سیلندرهای موتور)				
	۹۰ دقیقه	جلسه سوم فعالیت کارگاهی (نشتی سنجی سیلندرهای موتور)				
	۹۰ دقیقه	جلسه چهارم فعالیت کارگاهی (تکمیل چک لیست کمپرس و نشتی سنجی سیلندرهای موتور)				

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار گاهی	کار در منزل (غیر کلاسی)
هفتم	۹۰ دقیقه	جلسه اول فعالیت کارگاهی (بررسی قدرت سیلندرها)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، دستگاه قدرت سنج سیلندر	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنر آموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	جلسه دوم فعالیت کارگاهی (تکمیل چک لیست اطلاعات قدرت سنجی سیلندرها، ارزشیابی تکوینی)	کارگاه یا کلاس	چک لیست اطلاعات قدرت سنجی سیلندرها، سؤالات ارزشیابی تکوینی	نمایش عملی و برگزاری ارزشیابی تکوینی	انجام تمرین عملی، پاسخ به سؤالات ارزشیابی تکوینی	
	۹۰ دقیقه	جلسه سوم آموزش روش فیلترگیری سوپاپ ها در انواع موتور خودروها	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، انواع میکرومتر اینچی و میلی متری	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق و پژوهش، مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	جلسه چهارم فعالیت کارگاهی (انجام تمرین فیلترگیری سوپاپ های موتور با تنظیم کننده پیچ و مهره ای)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، فیلتر، جعبه ابزار مکانیکی	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنر آموز	مشاهده فیلم های آموزشی

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی	کار در منزل (غیر کلاسی)
هشتم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> بررسی تحقیقات روز گذشته هنرجویان و جمع بندی نتایج، فعالیت کارگاهی (کار با میکرومتر و فیلترگیری سوپاپ موتور با تنظیم شیم)	کارگاه	انواع میکرومتر اینچی و میلی متری، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، فیلتر، جعبه ابزار مکانیکی، بدکی شیم در سازه های مختلف	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> فعالیت کارگاهی (فیلترگیری سوپاپ موتور با تنظیم شیم)					
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> فعالیت کارگاهی (فیلترگیری سوپاپ موتور با تنظیم شیم)					
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> معرفی روش بررسی تایم سوپاپ های موتور و فعالیت کارگاهی (انجام بررسی تایمینگ سوپاپ ها)	کلاس و کارگاه	کتاب، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، جعبه ابزار مکانیکی	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب، تمرین عملی	مشاهده فیلم های آموزشی

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی یا کلاسی	کار در منزل (غیر کلاسی)
نهم	۹۰ دقیقه	جلسه اول فعالیت کارگاهی (انجام بررسی و تنظیم تایمینگ سوپاپ‌ها، ارزشیابی تکوینی)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، سؤالات ارزشیابی تکوینی	نمایش عملی، برگزاری ارزشیابی تکوینی	انجام تمرین‌های عملی و پاسخ به سؤالات ارزشیابی تکوینی	مشاهده فیلم‌های آموزشی
	۹۰ دقیقه	جلسه دوم معرفی روش تعویض قطعات سرویس سریع موتور خودرو	کلاس	کتاب، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود	سخنرانی، نمایش عملی، عکس، پوستر (چند رسانه‌ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق و پژوهش
	۹۰ دقیقه	جلسه سوم معرفی روش تعویض قطعات سرویس سریع موتور خودرو					
	۹۰ دقیقه	جلسه چهارم فعالیت کارگاهی (انجام تمرین تعویض ترموستات موتور)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، لوازم یدکی ترموستات	نمایش عملی	انجام تمرین‌های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم‌های آموزشی

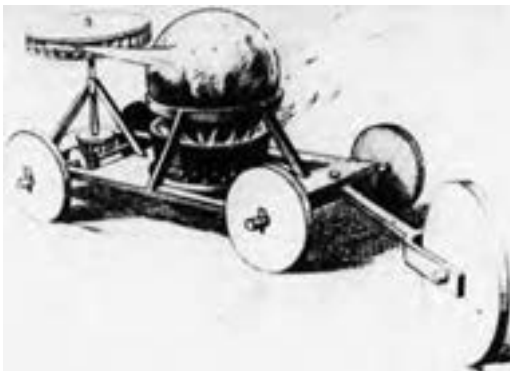
روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی یا کلاسی	کار در منزل (غیر کلاسی)
دهم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> بررسی تحقیقات روز گذشته هنرجویان و جمع بندی نتایج، فعالیت کارگاهی (انجام تمرین تعویض شمع و وایر)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، لوازم یدکی شمع و وایر	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> فعالیت کارگاهی (انجام تمرین تعویض تسمه تایم موتور)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، یدکی تسمه تایم	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> فعالیت کارگاهی (انجام تمرین تعویض تسمه تایم)					
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> فعالیت کارگاهی (کنترل نهایی مولد قدرت، انجام 5S، ارزشیابی تکوینی، آزمون پایانی)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، پوسترهای معرفی مراحل 5S، سؤالات ارزشیابی تکوینی، سؤالات آزمون پایانی	نمایش عملی، انجام ارزشیابی تکوینی، آزمون پایانی	انجام تمرین های عملی پاسخ به سؤالات ارزشیابی تکوینی و آزمون پایانی	مشاهده فیلم های آموزشی

هدف ۱ – وظیفه، ساختمان، عملکرد و انواع سیستم مولد قدرت را شرح دهد.

به منظور شروع آموزش این هدف می‌توان با بیان تاریخچه ساخت موتور و خودرو در دنیا و ایران آغاز نموده و تاریخچه موتورهای احتراق داخلی از ابتدا تاکنون برای هنرجویان مختصراً بیان شود. (برای این بخش حتی می‌توان تاریخچه‌های فوق را به صورت تصویری یا اسلاید پاورپوینت ارائه نمود).

تاریخچه

- شاید بتوان اولین ایده‌های مکتوب در مورد وسیله‌های نقلیه‌ای را که بدون نیروی انسان یا حیوانات قادر به حرکت باشد، در ایلید اثر هومر یافت. در قسمتی از رمان، هفاستوس (خدای آتش و فلزکاری) یک سه‌چرخه‌های متحرک می‌سازد و از آن برای جابه‌جایی استفاده می‌کند.
- شاید بتوان گفت اولین خودرو واقعی، در سال ۱۶۷۸ توسط پدر فردیناند فریبست مبلغ مسیحی بلژیکی در چین طراحی و ساخته شد که با نیروی بخار کار می‌کرد. این خودرو اولیه ۶۵ سانتی‌متر طول داشت و به عنوان وسیله سرگرمی برای امپراتور چین ساخته شده بود.



اولین خودرو اسباب بازی

عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

• اولین اتومبیل واقعی با نیروی بخار که برای جابه‌جایی انسان و بار به کار گرفته شد. در سال ۱۷۶۷ توسط نیکلاس جوزف کان فرانسوی طراحی و ساخته شد. خودرو کان می‌توانست ۴ تن بار به همراه ۲ خدمه را با سرعت ۸/۷ کیلومتر بر ساعت به حرکت در آورد. اولین تصادف خودرویی جهان نیز با این خودرو در سال ۱۷۷۱ اتفاق افتاد.



اولین خودرو با موتور بخار - جوزف کان سال ۱۷۶۷

- موتور احتراقی در سال ۱۸۶۰ میلادی به وسیله یک بلژیکی به نام اتین لونوار اختراع شد.
- روند تکامل صنعت خودروسازی تداوم یافت و در بین سال‌های ۱۸۶۰ تا ۱۹۷۰ میلادی در اروپا اختراعات مختلفی به وسیله چند تن از مهندسان انجام گرفت.
- نخستین خودرو با موتور برون سوز یک موتور کوچک بود که بر روی یک گاری کوچک نصب شد. این خودرو را زیگفرد مارکوس در سال ۱۸۷۴ میلادی در شهر وین ساخت. موتور این وسیله نقلیه، موتور بخاری یا موتور برون سوز نام گرفت.
- به تدریج موتورهای برون سوز تبدیل به موتورهای درون سوز گردیدند. در موتورهای درون سوز، مخلوط هوا و گاز در داخل سیلندر به وسیله جرقه محترق می‌گردد. اولین نمونه موتور احتراق داخلی را یک مهندس آلمانی به نام نیکلاس اتو ساخت. موتورهای امروزی، در حقیقت نمونه تکامل یافته این موتور محسوب می‌شوند.

چندی از مقاطع بسیار مهم و تحولات اساسی در تاریخچه خودرو
سال ۱۷۶۷ میلادی: ساخت اولین وسیله نقلیه خودرویی قابل استفاده توسط
کان

سال ۱۸۷۶ میلادی: ساخت موتور چهارزمانه توسط اتو و لانگن
سال ۱۸۸۳ میلادی: ساخت موتور کاربراتوردار با دور زیاد توسط دایملر
سال ۱۸۸۴ میلادی: ساخت اولین موتور سیکلت با قدرت ۱/۲ اسب بخار توسط
دایملر

سال ۱۸۸۵ میلادی: ساخت اتومبیل سه چرخه با سیستم جرکه توسط بنز
سال ۱۸۸۵ میلادی : ساخت اولین چهار چرخ با سیستم جرکه توسط دایملر

اولین خودروهای بنزینی دنیا



چهار چرخه دایملر



سه چرخه بنز



اولین موتور دیزل سال ۱۹۸۷

سال ۱۸۹۳ میلادی: طرح سیکل دیزل توسط ردولف دیزل
سال ۱۹۰۰ میلادی: طراحی ساختمان کلی اتومبیل به نحوی که امروزه هم

رایج است.

سال ۱۹۲۴ میلادی: ساخت یک خودرو با استفاده از موتور دیزل توسط کارخانه بنز

سال ۱۹۵۷ میلادی: ساخت موتور وانکل

➤ اولین اتومبیل سواری که وارد ایران گشت یک اتومبیل فورد بود که در اوایل قرن بیستم به دستور مظفرالدین شاه قاجار از کشور بلژیک خریداری شد. این اتومبیل که دود زیادی از آن خارج می شد به «کالسکه دودی» معروف بود. ➤ به دنبال گسترش شهرنشینی میزان واردات خودرو از سال ۱۳۰۰ هجری شمسی (۱۹۲۰ میلادی) افزایش یافت.

➤ اولین اتومبیل ساخته شده در ایران اتومبیل «پیکان» بود که در شرکت سهامی عام «کارخانجات صنعتی ایران ناسیونال» تحت لیسانس کارخانه تالبوت انگلستان ساخته و در سال ۱۳۴۶ وارد بازار شد.

➤ در همان سال سواری های «آریا» و «شاهین» نیز در کارخانه پارس خودرو و در سال ۱۳۴۷ سواری «ژیان» در کارخانه سایپا تولید و به بازار عرضه گشت. ➤ در سال ۱۳۵۱ با تبدیل کارخانه پارس خودرو به شرکت «جنرال موتورز ایران» تولید اتومبیل های آریا و شاهین متوقف و تولید سواری های شورولت (اپل) ۲۵۰۰ و ۲۸۰۰ سی سی همچنین تولید سه نوع اتومبیل سواری «بیوک»، «کادیلاک» و «شورولت نوا» تحت لیسانس جنرال موتورز آمریکا شروع گردید.

هنرآموزان می توانند اطلاعات تکمیلی بیشتری را نیز از طریق مراجعه به سایت های مربوطه در زمینه تاریخچه خودرو، موتورهای درونسوز و برونسوز و خودروسازی جمع آوری کرده و در صورت لزوم ارائه نمایند.

کلمات کلیدی : automotive history – Automobile history – Car history

سایت معتبر: Wikipedia.com – history.com

• پس از نمایش فیلم و انیمیشن آموزشی مربوطه توضیحات تکمیلی در خصوص فیلم ها و محتوای آنها از هنرجویان خواسته شود تا جدول مربوطه که نام قطعات موتور احتراق داخلی است یادداشت نمایند. سپس به منظور درک بهتر عملکرد سیکل کاری موتورهای چهار زمانه با استفاده از ماکت آموزشی (و یا انیمیشن و فیلم مرتبط) به تشریح چهار مرحله سیکل کاری موتورهای

چهار زمانه پرداخته شود. در انتها از هنرجویان خواسته شود جدول مورد نظر را تکمیل نمایند. پس از تکمیل جدول مربوطه می‌توان برای بررسی پاسخ هنرجویان پاسخ صحیح ارائه شود.

• انجام تحقیق به صورت گروهی طرح ریزی شود و پس از جمع‌آوری نتایج از سرگروه‌ها در اولین جلسه روز بعد از هنرجویان خواسته شود کاملترین پاسخ به سؤالات تحقیق را یادداشت نمایند.

در این بخش هنرآموز می‌تواند با استفاده از اطلاعات تکمیلی در مورد نیروگاه‌های سیکل بخار پس از جمع‌آوری پاسخ هنرجویان اطلاعات صحیح را در مورد تحقیق ارائه شده در اختیار هنرجویان قرار دهد.

پیش از ارائه تحقیق برای انجام آن توسط هنرجویان در صورت امکان توضیحات مختصر ذیل در مورد نیروگاه‌های بخار ارائه شود.

دانش افزایی

نیروگاه‌های بخار: قدرت بخار اولین بار در لوکوموتیوهای ساخته شده توسط جیمز وات مورد استفاده قرار گرفت. از آن پس، (قدرت) بخار برای چرخاندن محرک ژنراتور الکتریکی مورد استفاده قرار گرفت و به عنوان نیروگاه بخار شناخته شد. در این فرایند، انرژی گرمایی به انرژی مکانیکی و سپس به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. همچنین نیروگاه‌های بخار نیروگاه‌های حرارتی نامیده می‌شوند.

بخش‌های اصلی نیروگاه بخار :

دیگ بخار :

دیگ بخار بعد از کوره دومین بخش بلند نیروگاه برق است برای تولید بخار و گرم کردن مجدد آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. دو نوع دیگ بخار وجود دارد :
۱- دیگ‌های بخار دارای مجرای آب ۲- دیگ‌های بخار دارای مجرای سوخت.
به طور کلی دیگ‌های بخاری که دارای مجرای آب هستند برای تولید برق الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در دیگ‌های بخار دارای مجرای آب، آب در مجراها جریان پیدا می‌کنند و در بیرون می‌سوزد در حالی که در دیگ‌های بخار دارای مجرای سوخت این فرایند برعکس است.

توربین‌ها :

توربین‌ها که برای چرخاندن ژنراتور سنکرون مورد استفاده قرار می‌گیرد

دستگاهی است که انرژی بخار را به انرژی جنبشی چرخشی تبدیل می‌کند. توربین‌ها می‌توانند بر اساس جهت جریان بخار، فرایند بسط، تعداد مراحل، سرعت و غیره طبقه بندی شوند. توربین‌های تجاری از نوع ضربه ای و واکنشی است، زیرا بخار می‌تواند با استفاده از تیغه‌های ضربه ای و واکنشی موجود بر روی همان شفت به صورت مؤثرتر مورد استفاده قرار گیرد. در واحدهای بخار بزرگ، همه توربین‌های HP، IP و LP مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کندانسور:

کندانسور دستگاهی است که در آن بخار خارج شده از موتورهای و توربین‌ها متراکم می‌شود و هوا و سایر گازهای نامتراکم در یک فرایند مداوم از بین می‌روند. مزیت عمده کندانسور عبارت‌اند از:

– افزایش ضریب نیروگاه

– بهبود تقطیر برای استفاده مجدد از همان آب دیگ بخار

دو نوع کندانسور وجود دارد:

مسطح و جتی. خنک کردن سطح کندانسور به وسیله عبور دادن هوا در طول سطحش مناسب نیست و آب به عنوان یک ماده خنک کننده استفاده می‌شود. برای انجام این کار به مقدار زیادی آب نیاز است که از رودخانه و غیره گرفته می‌شود. آب گرم به رودخانه برگردانده می‌شود. هنگامی که تأمین آب زیاد از منبع طبیعی امکان‌پذیر نیست از دستگاه‌هایی جهت خنک کردن آب گردشی استفاده می‌شود. قدیمی‌ترین روش خنک کردن و ذخیره آب، تخلیه آب گرم درون استخری است که دارای دهانه‌هایی است، که با یک سرعت سریع‌تر فرایند خنک کردن آب را افزایش می‌دهد.

برج خنک کننده:

آب گردشی یا سیستم خنک کننده آب، بخش اصلی سیستم تقطیر را تشکیل می‌دهد و بزرگ‌ترین مصرف کننده برق تولید شده توسط دستگاه است. در سیستم بسته خنک کننده که شامل تاور خنک کننده می‌شود، آب از میان تاور خنک کننده یک سیکل کامل را ادامه می‌دهد. به دلیل تبخیر قطره‌ها، فقدان آب وجود دارد. تاورهای خنک کننده یا از نوع طبیعی هستند یا از نوع جریان هوای معمولی.

مولدها:

در نیروگاه‌های بخار، چندین واحد تولید به منظور افزایش مجموع ظرفیت نیروگاه استفاده می‌شوند. برای تولید برق، مولدهای سنکرون (همزمان)

پرسرعت به این دلیل مورد استفاده قرار می گیرند تا ضریب توربین های بخار با سرعت زیاد افزایش یابد.

روش های خنک کردن ژنراتور (مولد) :

- روش مدار باز؛ هوا از طریق فن ها به بیرون کشیده می شود و در جو تخلیه می شود.
- روش مدار بسته؛ حجم ثابت هوا یا هیدروژن در یک سیکل بسته به گردش در می آید.
خنک سازی مدار بسته عمدتاً در مولدهایی مورد استفاده قرار می گیرد که از هیدروژنی که از میان روتور و استاتور عبور می کند به عنوان ماده خنک کننده استفاده می کنند.

سیستم تحریک کننده :

کنترل ورودی توربین، مدار کنترل فرکانس نامیده می شود. همچنین به عنوان کنترل فرکانس بار (LFC) یا کنترل اتوماتیک فرکانس بار (ALFC) یا کنترل اتوماتیک نیرو (AGC) نامیده می شود. دومین مدار کنترل، مدار کنترل ولتاژ MVAR یا تحریک کننده مدار کنترل است. عملکرد اصلی سیستم تحریک کننده فراهم کردن جریان مستقیم به سیم پیچ روتور ماشین سنکرون است که با کنترل و عملکردهای حفاظتی به منظور عملکرد بهتر سیستم همراه است.

سیستم تحریک کننده، ولتاژ ترمینال ژنراتور و نیروی برق واکنشی را کنترل می کند. همچنین نسبت به اختلالات سیستم، واکنش نشان می دهد.
سیستم تحریک کننده می تواند بر اساس منبع تحریک کننده نیرو همانند سیستم های تحریک DC، AC طبقه بندی شود. سیستم تحریک کننده AC به عنوان منابع اصلی نیروی تحریک کننده ژنراتور با یک سوکننده ها مورد استفاده قرار می گیرد. دو نوع سیستم یک سوکننده وجود دارد: یک سوکننده ساکن، یک سوکننده چرخشی.

سیستم کنترل کننده :

سیستم های کنترل کننده، جریان بخار موجود در میان توربین را که به واسطه عملکردهای زیر حاصل می شود کنترل می کند :

- حفظ سرعت ثابت شفت در همه بارها
- حفظ جریان ثابت بخار در میان توربین

- حفظ فشار ثابت بخار در همه جریان‌ها
- محدود کردن نیروی تولید شده
- چن‌دین روش برای کنترل سریع وجود دارد:
- سیستم کنترل کننده تروتل
- سیستم کنترل کننده نوزل
- سیستم کنترل کننده کوتاه گذر
- سیستم کنترل کننده فلاتی با سرعت توپی
- سیستم کنترل کننده دارای چهار بخش اصلی است: کنترل کننده سرعت، تقویت کننده، تغییردهنده سرعت، و مکانیزم اتصال
- با استفاده از فیلم آموزشی و یا ماکت آموزشی در مورد مفاهیم اولیه و اصلی موتور از قبیل حجم محفظه احتراق نقطه مرگ بالا و پایین و کورس پیستون، حجم جابه‌جایی، حجم سیلندر، حجم کل موتور و نسبت تراکم توضیحات لازم ارائه شود. سپس از هنرجویان خواسته شود که جدول با استفاده از اطلاعات ارائه شده تکمیل شود.
- از سؤالات مشابه آنچه در این بخش از کتاب ارائه شده استفاده کرده و به صورت کار در منزل در اختیار هنرجویان قرار داده شود.

سؤال پیشنهادی

- اثرات کاهشی نسبت تراکم در مقدار قدرت سیلندرها را برای هنرجویان مختصراً توضیح دهید تا در مراحل بعدی آموزش از آن استفاده کنید.
- سوپاپ‌ها و مکانیزم‌های حرکت آن‌ها
- در این بخش هنرآموز با ارائه مطالب تکمیلی (در صورت نیاز) درخصوص انواع سوپاپ دود و هوا و بیان تفاوت‌های آن‌ها و نیز نحوه قرارگیری سوپاپ‌ها می‌توان فرایند آموزش را تکمیل نماید.

دانش افزایی

انواع نحوه قرارگیری سوپاپ‌ها به همراه شکل و ویژگی‌ها آورده شود. جهت اطلاع بیشتر می‌توانید به کتاب تکنولوژی مولد قدرت و یا پوشه تصاویر مربوط به انواع مکانیزم‌های سوپاپ مراجعه کنید. در صورت نیاز می‌توانید سیستم‌های جدید تر را با جستجو در اینترنت بیابید.

کلمات کلیدی : Valve mechanim – Valve arangment

• با نمایش فیلم و نرم افزار آموزشی موجود در پوشه فصل ۴ و توضیحات تکمیلی مفاهیم دیاگرام باز و بسته شدن سوپاپ‌ها و قیچی سوپاپ‌ها، تایم موتور و سیلندرهای قرینه ارائه شده و تشریح گردد. سپس هنجریان جدول مورد نظر را تکمیل نمایند.

دانش افزایی

اطلاعات در مورد موتور وانکل

جهت اطلاع بیشتر می‌توانید به کتب مرجع مراجعه کنید و یا با کمک کلمات کلیدی موتور وانکل را در اینترنت جستجو کنید.

کلمات کلیدی : **Wankle engine – Wankle motor**

• اگرچه هدف در این بخش آشنایی با موتورهای احتراق داخلی بنزینی چهارزمانه است، ولی داشتن اطلاعات موتورهای دیزلی، گازسوز هیبریدی (ترکیبی احتراقی برقی) و برقی جهت پاسخ به سؤالات و ارزیابی تحقیق هنجریان ضروری است، جهت دریافت اطلاعات مورد نیاز به منابع مطالعاتی و یا سایت‌های علمی مرتبط با خودرو مراجعه کنید. همچنین در پوشه فصل ۴ برخی اطلاعات موردنیاز ارائه شده است.

هدف ۲- روش نقشه خوانی مکانیکی و الکتریکی را توضیح دهد.

زمان : ۸ ساعت

شروع آموزش این هدف با بیان تاریخچه و کاربرد انواع نقشه (جغرافیا، نجوم، ساختمان‌ها و...) در زندگی انسان و کاربرد نقشه‌ها در صنایع مختلف انجام شود.

• از کتب نقشه‌کشی عمومی رشته مکانیک به عنوان مرجع آموزش نقشه خوانی قطعات استفاده کنید.

• اگرچه هدف این محتوا نقشه خوانی است ولی ترسیم با دست آزاد علاوه بر کمک به درک بهتر هنجریان، جهت ارزیابی پیشرفت یادگیری نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

• با توجه به حجم اطلاعات نقشه خوانی و کم بود زمان، در صورت دستیابی به فیلم‌های آموزشی که زمان یادگیری را کاهش می‌دهد، استفاده نمایید.

• علاوه بر سرگروه هنجریان در صورت شناسایی هنجریان مستعد در مهارت

نقشه خوانی، توزیع آنها را در فعالیت کارکلاسی گروه‌ها هدایت کنید.

- مفاهیم تئرانس‌های هندسی (تختی، هم محوری، لنگی، تعامد و...) روی نقشه‌های ساخت را مطالعه و در صورت نیاز برای هنرجویان توضیح دهید.
- جهت تکمیل آموزش نقشه خوانی قطعات، کار در منزل را با تعیین تکالیف سه نماکشی بادیست آزاد، رنگ نمودن نواحی درنقشه برش خورده قطعات مونتاژ شده موتور برای هنرجویان طراحی کنید.
- با توجه به تفاوت نقشه‌خوانی الکتریکی در کتب راهنمای سرویس و تعمیرات تولیدکنندگان مختلف خودرو، از مستندات شرکت‌های مختلف خودروساز به گونه‌ای استفاده کنید که نقشه‌های شماتیک، سیم‌کشی و نصب را بتواند آموزش دهد. نمونه ای از این مستندات در پوشه فیلم بخش مربوطه مشاهده می‌نمایید. از طریق سایت شرکت‌های خودرو ساز نیز می‌توانید به این گونه اطلاعات دست یابید.

در مرحله آموزش نقشه‌خوانی تجهیزات الکتریکی تمرین‌هایی در نظر گرفته شود که مربوط به تجهیزات الکتریکی سیستم مولد قدرت در وضعیت شماتیک، سیم‌کشی و مکان نصب باشد.

هدف ۳- روش عیب یابی سیستم مولد قدرت را توضیح دهد

ساعت نظری : ۸ ساعت

- شروع آموزش در این بخش را با بیان نقش برنامه ریزی در رسیدن به اهداف مشخص توسط دادستان‌های مختلف از مراجعه مشتریان به تعمیرکاران غیرمتخصص که بدون اطلاع از دلایل عیوب ظاهرشده در خودرو اقدام به تعمیر نموده که علاوه بر ضایع نمودن منابع مالی و زمان موجب نارضایتی مراجعین می‌شوند آغاز کنید.
- جهت آموزش نحوه جمع آوری اطلاعات مشتری از عیوب خودرو، به غیر از سؤالات ارائه شده کتاب (با توجه به شرایط و امکانات) می‌توانید از روش‌های دیگری مانند نمایش فیلم مرتبط، تحقیقات میدانی و... استفاده نمایید.
- جهت کار با گوشی مکانیکی به دستورالعمل کاربری آن توجه کنید؛ زیرا در صورت عدم رعایت موارد (که مهم‌ترین آن اعمال نیروی مناسب تماس باقطعات است) به سرعت معیوب خواهد شد.
- در آموزش استانداردهای آلاینده‌گی euro که عمدتاً واحدهای اندازه‌گیری کمیت‌های آن برحسب گرم برکیلومتر بیان شده می‌بایست معادل سازی آن

برحسب درصد یا ppm صورت پذیرد؛ چرا که در دستگاه‌های آنالیز گازهای خروجی با این واحدها روبه‌رو می‌شویم. نمونه‌ای از محدوده‌های استاندارد آلایندگی در فایل مربوطه ارائه گردیده همچنین در پاورپوینت مکمل مورد نظر نمونه‌ای از فایل آموزشی آلایندگی گازهای خروجی اگزوز در اختیار شما قرار گرفته که می‌توانید با جستجو در سایت‌های مختلف تکنولوژی‌های مرتبط با خودرو موارد مشابه را یافته و اطلاعات مورد نیاز را برداشت نمایید.

- در آموزش ریتم ضربه گازهای خروجی از اگزوز وجود ضربه ملایم و پیوسته بدون کوچک‌ترین مکس، یکی از نشانه‌های سلامتی موتور و سیستم‌های آن می‌باشد و در صورت لرزش، مکس و ضربه زیاد گازهای خروجی اگزوز، وجود عیب در سیستم قطعی و با آزمایشات دیگر می‌بایست دلایل آن کشف شود.
- چراغ و علائم هشداری سیستم مولد قدرت برحسب امکانات و تکنولوژی موتور در خودروها، مختلف و می‌بایست انواع آنها به هنرجویان آموزش داده شود. در محتوای کتاب چراغ و نشان‌دهنده‌های هشداری معمول موجود در خودروها آموزش داده شده و در صورت نیاز موارد جدید نیز به هنرجویان معرفی شوند.
- انواع صداها، مربوط به معایب سیستم مولد قدرت را از قبیل (شل بودن فیلتر سوپاپ‌ها، خرابی بلبرینگ‌های (هرزگردتسمه‌ها، واترپمپ، آلترناتور، گیربکس، فن خنک‌کننده)، کوبش پیستون، کوبش گژنپین، کوبش یاتاقان، شل بودن زنجیرتایم، خوردگی بادامک و تایپیت‌ها، نشی از سیستم اگزوز، نشی کمپرس و تهویه موتور) تجربه کنید تا در آموزش به هنرجویان موفق باشید.

- قدرت سنجی سیلندرهای موتور که یکی از قدیمی‌ترین روش‌های عیب یابی موتور خودرو است و با از کار انداختن احتراق تک تک سیلندرها و توجه به میزان تأثیر در قدرت خروجی یا دور موتور صورت می‌پذیرد، در آموزش قدرت‌سنجی سیلندرهای موتور بدون استفاده از دستگاه عیب یاب (خاموش نمودن سیلندرها به روش دستی) به هنرجویان بیاموزید با قطع جریان برق انژکتورها و یا اتصال کوتاه نموده و ایرشمع‌ها به بدنه، قدرت سنجی با افت دور موتور صورت پذیرد و هرگز در خودروهای انژکتوری نبایست وایرها را در حالت روشن بودن موتور از شمع‌ها جدا کنند زیرا احتمال صدمه دیدن ECU موتور وجود دارد.

- موقعیت استقرار سوکت عیب یاب (OBD) در خودروهای مختلف را با استفاده از نقشه‌های نصب تجهیزات الکتریکی موجود در کتاب راهنمای

- سرویس تعمیرات خودروهای موجود به هنرجویان آموزش دهید.
- آموزش کاربری دستگاه عیب یاب را با بیان تاریخچه مختصری از دستگاه‌های عیب یاب خودروهای قدیمی مانند داول سنج، چراغ تایمینگ و دستگاه تون آپ آغاز نموده و با معرفی دستگاه عیب یاب موجود (مربوط به خودروهای انژکتوری) نحوه اتصال به خودرو و خواندن عیوب سیستم مولد قدرت اقدام و مرحله پاک نمودن عیب موقت را به هنرجویان آموزش دهید.
- روش خواندن مقادیر مربوط به سنسورها و عملگرهای سیستم مولد قدرت خودروهای موجود را توسط دستگاه عیب یاب به هنرجویان آموزش و تغییرات این مقادیر در وضعیت‌های مختلف کارکرد موتور را از روی تصاویر نمایش و با مراجعه به مستندات مربوطه درستی یا نادرستی آنها را توضیح دهید.
- جهت آموزش اطلاعیه‌های فنی از محتوای فایل مورد نظر می‌توانید استفاده نمایید و به‌روزترین اطلاعیه‌های فنی مربوط به سیستم مولد قدرت خودروهای تولید داخل را از سایت خودروسازان داخلی جستجو و در صورت نیاز در اختیار هنرجویان قرار دهید.
- جهت آموزش مشتری مداری و رضایت مندی مشتریان پیشنهاد می‌گردد از مکانسین‌های موفق و خوش نام دعوت و با مدیریت زمان و محتوا، رموز موفقیت در امر مشتری مداری برای هنرجویان آموزش داده شود. همچنین می‌توانید از فیلم‌های مربوط به رعایت حقوق مشتریان و روند مشتری مداری، تهیه شده در شرکت‌های مختلف خودروساز استفاده نمایید، نمونه‌ای از این فیلم در پوشه مربوطه ارائه شده، همچنین از کتاب راهنمای معلم رشته مکانیک خودرو تألیف سال ۱۳۸۹ فصل هفتم (خدمات پس از فروش) که در پوشه مربوطه ارائه شده استفاده کنید.
- با استفاده از منابع مطالعاتی و یا سایت‌های مربوط به تکنولوژی خودروهای جدید نحوه کاربری دستگاه عیب یاب در خواندن عیوب موتورهای ترکیبی (هیبریدی) را تحقیق و در صورت نیاز به هنرجویان آموزش دهید.

هدف ۴- بررسی اولیه عیب یابی سیستم مولد قدرت را انجام دهد

- تمرین‌های عملی به صورت گروهی روی خودروهای موجود تحت نظارت هنرآموز انجام و در هر گروه استفاده از هنرجوی مستعد به عنوان سرگروه جهت پیشبرد آموزش ضروری است.

- جهت انجام تمرین‌های عملی ابتدا هنرآموز مرحله کاری و طریقه استفاده از تجهیزات مورد نیاز را به هنرجویان نمایش و سپس گروه هنرجویان به صورت انفرادی تا کسب مهارت به تمرین بپردازند.
- یکی از آزمایشات ساده جهت بررسی خوردگی قطعات داخلی موتور (خصوصاً یاتاقان‌ها) تست لقی طولی میل لنگ است که در محتوای کتاب روش انجام آن بیان گردیده است، می‌توانید در صورت صلاح‌دید این آزمایش را در قالب تحقیق روی خودروهای آشنایان به هنرجویان ارائه دهید.
- آموزش نحوه تکمیل چک لیست به گونه‌ای اجرا شود که برای رسیدن به اهداف مستندسازی، برقراری نظم و ترتیب آزمایشات مرتبط با عیب یابی، کنترل، تعمیر و تحویل خودرو به مشتری طراحی شده باشد، می‌توان از چک لیست‌های خودروسازان داخلی و خارجی در این خصوص استفاده نمود.
- در فرایند تمرین‌های عملی رعایت نکات ایمنی و زیست محیطی در سرلوحه فعالیت‌ها به هنرجویان آموزش داده شود.
- سرعت در انجام بررسی‌های اولیه و نهایت دقت در ارتباط با موضوعات اقتصادی انجام کار برای هنرجویان تشریح شود.

هدف ۵- آزمایشات اصلی عیب یابی سیستم مولد قدرت را انجام دهد

- کلیه تمرین‌های عملی در این هدف در قالب تمرین کار انفرادی با نظارت اعضاء گروه به صورت گردشی تا کسب مهارت صورت پذیرد.
- جهت کنترل فشار ریل سوخت توجه به مکان رگلاتور کاملاً ضروری است: در خودروهایی که رگلاتور سوخت روی لوله برگشت ریل سوخت قرار می‌گیرد به مکان نصب فشار سنج روی شیلنگ ارسال سوخت از پمپ بنزین به ریل سوخت دقت کنید.
 - در بررسی وضعیت جرقه شمع خودروهای انژکتوری هنگام روشن بودن موتور هرگز اقدام به قطع وایر از روی شمع‌ها ننمایید زیرا احتمال صدمه دیدن ECU موتور وجود دارد، توصیه می‌شود زمان خاموش بودن موتور واسط نشانگر جرقه را بین وایر و شمع قرار داده و وضعیت کیفی جرقه را بررسی کنید.
 - در موتور خودروهایی که دارای کوئل و وایر یکپارچه می‌باشند، بهترین طریق بررسی سلامت بودن وایر و مدارهای اولیه و ثانویه کوئل، اندازه گیری

مقاومت آنها بوسیله اهم متر می باشد.

• در آموزش دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز این موضوع را برای هنرجویان توضیح دهید که بررسی در حالت دور آرام موتور و حالت بی باری نمی تواند شاخص خوبی برای تشخیص سلامت بودن موتور خودرو باشد و لذا دستگاه رول تست که قابلیت تحت بار قراردادن موتور خودرو را دارد، می تواند مکمل بسیار خوبی در تست آلایندگی محسوب شود، در صورتی که آزمون آلایندگی در فضای بسته کارگاهی انجام می شود استفاده از اگزوز فن را به هنرجویان آموزش دهید، اطلاعات مربوط به دستگاه های رول تست را می توانید از نمایندگی های فروش و سایت های آنها جست و جو نمایید.



با در اختیار قراردادن چک لیست بررسی سیستم مولد قدرت (مربوط به آزمایشات اصلی) خودروهای موجود، از گروه های هنرجویان بخواهید تمرین نحوه ثبت اطلاعات نتایج آزمایشات را انجام دهند.

هدف ۶- با کمک دستگاه عیب یاب سیستم مولد قدرت را عیب یابی کند.

• با در اختیار گذاردن نقشه های نصب تجهیزات الکتریکی موجود در کتاب راهنمای سرویس و تعمیر خودروهای موجود، از گروه های هنرجویان بخواهید تمرین پیدا نمودن موقعیت استقرار سوکت عیب یاب (OBD) در خودروها را انجام دهند.

• با استفاده از دستگاه عیب یاب مربوط به خودروهای موجود همراه با نظارت و راهنمایی (در صورت نیاز)، از گروه های هنرجویان بخواهید تمرین مربوط به خواندن عیوب سیستم مولد قدرت، نحوه پاک نمودن عیوب (موقت) و خواندن کمیت های مربوط به سیستم های موتور را تا سرحد مهارت تمامی اعضاء گروه انجام دهند.

● با در اختیار قرار دادن اطلاعاتی فنی مربوط به سیستم مولد قدرت خودروهای موجود، از گروه‌های هنرجویان بخواهید تمرین تطبیق موضوعات مطرح شده در اطلاعاتی‌ها را با خودروهای موجود انجام دهند.

با در اختیار قرار دادن چک لیست بررسی سیستم مولد قدرت خودروهای موجود، از گروه‌های هنرجویان بخواهید تمرین نحوه ثبت اطلاعات نتایج بررسی‌ها را انجام دهند.

هدف ۷ – کمپرس و نشتی یابی سیلندر موتور را انجام دهد

- با استفاده از جدول نسبت تراکم و فشار تراکم، رابطه بین نسبت تراکم، فشار تراکم و واحدهای فشار تراکم که مورد استفاده در اغلب دستگاه‌های کمپرس سنج سیلندر قرار می‌گیرد را برای هنرجویان نمایش دهید.
- مراحل انجام کمپرس سنجی سیلندرها موتور خودروهای موجود را مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات به هنرجویان نشان دهید.
- با در اختیار قرار دادن کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود، گروه‌های هنرجویان را به تمرین کمپرس سنجی موتورهای موجود تا کسب مهارت افراد گروه نظارت دهید.
- در صورت عدم در اختیار داشتن دستگاه نشتی سنج سیلندر می‌توانید با نصب شیلنگ هوای فشرده جایگزین شمع، در موقعیت تراکم تک تک پیستون‌های هر سیلندر به آموزش مواضع نشتی از: سوپاپ‌ها با توجه به صدای خروج هوا از مانی فولدهای هوا و اگزوز، رینگ‌ها با توجه به صدا و هوای خروجی از در محفظه موتور، واشر سرسیلندر از قل‌قل نمودن آب داخل رادیاتور یا صدای خروج هوا از مانی فولدهای هوا و اگزوز و یا نشتی هوای فشرده از بین سیلندر سرسیلندر بپردازید. شایان ذکر است وجود ترک در مواضع مختلف سرسیلندر نیز باعث بروز علائم ذکر شده می‌گردد.
- تمرین نشتی سنجی را بر روی موتورهای موجود برای گروه‌های هنرجویان تا کسب مهارت اعضاء گروه نظارت کنید.
- توجه داشته باشید که در مقایسه نتایج آزمون کمپرس سنجی و نشتی یابی با مقادیر ذکر شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات می‌توان به سلامت و یا وجود نشتی در سیلندرها موتور پی برد ولی علت واقعی نشتی ممکن است تا قبل از باز نمودن سرسیلندر مشخص نشود به‌طور مثال سوختن سوپاپ‌ها

یا سوختن واشر سرسیلندر در ناحیه بین دوسیلندر می تواند نتایج مشابهی در کمپرس یا نشتی سنجی ایجاد نماید، به هر حال این بخش را به گونه ای برای هنرجویان تشریح کنید که در مراحل بعدی آموزش دچار مغایرت نشوید. با در اختیار قراردادن چک لیست بررسی سیستم مولد قدرت خودروهای موجود (مربوط به نتایج کمپرس ونشتی سنجی)، از گروه های هنرجویان بخواهید تمرین نحوه ثبت اطلاعات را انجام دهند.

هدف ۸- قدرت سنجی سیلندرها را موتور را انجام دهد.

- آموزش این هدف را با عنوان قدرت سنجی سیلندر که یکی از قدیمی ترین روش عیب یابی موتور جهت تشخیص عیوب سیستم جرقه، سیستم سوخت ویا قطعات مکانیکی موتور است را با ذکر مثال های مختلف از عیوب ذکر شده آغاز کنید.
- با توجه به اینکه عمده هدف آموزش بر روی خودروهای انژکتوری معطوف است، در صورتی که دستگاه عیب یاب موجود فاقد امکانات قدرت سنجی سیلندرها می باشد نحوه خاموش نمودن صحیح سیلندرها را با قطع جریان برق انژکتورها و یا اتصال کوتاه نموده و ایرشمع ها به بدنه، ثبت مقدار افت دور موتور و نهایتاً مقایسه و تصمیم گیری وضعیت قدرت سیلندرها به هنرجویان آموزش دهید.
- راه تجربی دیگری در وضعیت قدرت سنجی سیلندرها موتور، توجه به مقدار لرزش موتور پس از خاموش نمودن احتراق سیلندر می باشد بدین معنی که هرچه مقدار لرزش موتور شدیدتر باشد تأثیر قدرت آن سیلندری که خاموش شده در قدرت موتور بیشتر خواهد بود.
- با توجه به امکانات، تمرین انواع روش های قدرت سنجی موتور خودروهای موجود را برای گروه های هنرجویان تا کسب مهارت تک تک اعضا گروه سازماندهی و نظارت کنید.
- نحوه تحلیل قدرت سنجی سیلندرها و تلفیق آزمون های دیگر جهت تکمیل چک لیست قدرت سنجی را به هنرجویان آموزش دهید.
- ارزیابی هنرجویان خصوصاً در تعیین سطح مهارت می بایست در هر بخش آموزش به صورت مستمر صورت پذیرد تا برای هنرجویان ضعیف تکرار آموزش به روش های مختلف برنامه ریزی و اجرا شود.

ارزشیابی تکوینی در این مرحله مربوط به توانایی بررسی سیستم مولد قدرت به گونه‌ای طراحی شود که علاوه بر سؤالات تشریحی، تستی، جورکردنی و شناسایی مربوط به کسب دانش، سؤالات تعیین سطح مهارتی به صورت قبول یا رد، کارهای عملی صورت پذیرد و در صورت نیاز تکرار آموزش به صورت فوق برنامه، برنامه ریزی و اجرا شود.

هدف ۹- انواع روش‌های فیلترگیری سوپاپ‌های موتور را بیان کند

- آموزش این هدف را با ارتباط دهی آموخته‌های کمپرس سنجی، نشتی سنجی و قدرت سنجی سیلندرهای موتور که مربوط به عدم آب بندی سوپاپ‌ها می‌باشد آغاز کنید.
- در آموزش روش‌های فیلترگیری سوپاپ‌ها بار دیگر از پاور پوینت دیاگرام سوپاپ‌ها موقعیت قیچی سوپاپ‌های سیلندر قرینه را برای فیلترگیری سوپاپ‌ها را برای هنرجویان توضیح دهید.
- پیشنهاد می‌گردد روش‌های دیگری به غیر از قیچی سوپاپ‌های سیلندر قرینه را به صورت غیر مستقیم (روش سؤال و جواب) به هنرجویان آموزش دهید.
- جهت آموزش روش‌های فیلترگیری پیچ و مهره‌ای، شیم‌گذاری و عملکرد تایپیت‌های هیدرولیکی از فیلم‌های کوتاه آموزشی استفاده کنید.
- با استفاده از فیلم یا نرم‌افزار آموزشی نحوه کار با انواع میکرومتر را به هنرجویان آموزش دهید.
- توجه داشته باشید در برخی از موتور خودروها که فیلترگیری سوپاپ‌ها به وسیله شیم‌گذاری انجام می‌شود نیازی به باز نمودن میل سوپاپ جهت تغییرات شیم وجود ندارد، برخی از موتور خودروهای ساخت کشور چین موجود در ایران این گونه می‌باشند. فیلم مربوطه روش تغییر شیم در این گونه موتورها را نمایش می‌دهد.
- استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای تولید داخل در آموزش روش فیلترگیری سوپاپ‌ها توصیه می‌شود.
- در نظر داشته باشید که امروزه اکثر خودروها از مکانیزم تایپیت یا اسبک‌های هیدرولیکی استفاده می‌نمایند و فشار روغن موتور نقش مهمی در عملکرد آنها دارد؛ لذا انتخاب نامناسب روغن موتور در بروز اشکال مکانیزم

عملکرد سوپاپ‌ها دارد.

با توجه به محتوای زیاد و زمان کم، آموزش این هدف را می‌توان در کارگاه انجام داد.

هدف ۱۰ - خلاصی سوپاپ‌های موتور را تنظیم کند

در آموزش نحوه فیلترگیری سوپاپ‌های موتور با تنظیم کننده پیچ و مهره‌ای نحوه استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات جهت تعیین وضعیت گرم یاسرد بودن موتور در زمان فیلترگیری و مقدار خلاصی سوپاپ‌های ورودی و خروجی را به هنرجویان نشان دهید.

• در آموزش فیلترگیری سوپاپ‌های موتور دارای اسبک و پیچ و مهره تنظیم عوامل مؤثر فیلم‌ها در تنظیم غلط خلاصی سوپاپ‌ها از قبیل خوردگی سراسبک‌ها، هرز شدن پیچ و مهره تنظیم، خوردگی یا خستگی تایپیت‌ها و... به هنرجویان با نشان قطعات معیوب توضیح دهید.

• در آموزش فیلترگیری سوپاپ‌های موتور تأکید بر گردش میل لنگ (برای ایجاد حالت قیچی سوپاپ‌های سیلندر قرینه) در جهت صحیح موتور نموده و عواقب عدم انجام این موضوع و یا چرخش میل سوپاپ را به هنرجویان گوشزد کنید.

• گروه‌های هنرجویان را جهت انجام فیلترگیری سوپاپ در انواع موتورهای موجود دارای پیچ و مهره تنظیم، هدایت و این تمرین می‌بایست به صورت انفرادی با نظارت گروه تا کسب مهارت روی موتورهای مختلف تکرار شود.

• تمرین انفرادی نحوه کار با میکرومتر خارج سنچ بادقت ۰/۰۱ یا ۰/۰۰۱ میلی‌متر و یا ۰/۰۰۱ اینچ را به هنرجویان تا کسب مهارت ارائه دهید.

• توصیه می‌شود تمرین فیلترگیری سوپاپ‌ها به روش شیم‌گذاری (مانند موتور خانواده پژو ۴۰۵) که نیاز به باز شدن میل سوپاپ دارد، پس از آموزش تایم‌گیری و تعویض تسمه تایم انجام شود و در مواردی که جهت تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها نیاز به باز شدن میل سوپاپ ندارد، تمرین آن در گروه هنرجویان به صورت انفرادی تا کسب مهارت انجام شود.

• آموزش عملی مربوط به تایپیت و یا اسبک‌های هیدرولیکی (تنظیم کننده اتومات خلاصی سوپاپ‌ها) که عمدتاً در موتور خودروهای جدید (EURO۴ به بالا) استفاده می‌شوند (مانند پراید EURO۴ - تیا - پژو ۲۰۶ TU۵ و...) در حد شناسایی اجزا و نحوه کنترل صحت عملکرد، اطلاعات مورد نیاز را از

کتاب راهنمای تعمیرات موتور مربوطه استخراج و به هنرجویان ارائه و تست عملکردی در تمرین انفرادی لحاظ شود.

• ارزیابی دانش و مهارت این بخش را می‌توانید در پایان تمرین‌های مهارتی با طراحی سؤالاتی که هنرجویان را به فکر وامیدارد انجام دهید.

سؤال نمونه ارزیابی دانش هنرجویان

۱- یک خودرو ناشناس جهت تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها بر دو مکانیک مراجعه نموده مکانیک اول می‌گوید جهت تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها می‌بایست میل سوپاپ باز شود و مکانیک دوم می‌گوید بدون باز نمودن میل سوپاپ می‌توان خلاصی سوپاپ‌ها را به روش شیم‌گذاری تنظیم نمود کدام یک از این دو مکانیک صحیح می‌گویند؟

الف - تعمیر کار اول ب - تعمیر کار دوم ج - هر دو د - هیچ کدام
پاسخ: صحیح هیچ کدام است و توضیح اینکه پس از مطالعه کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مربوط می‌توان روش تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها را تعیین نمود.

۲- علت سرخ شدن (حرارت بیش از حد مانی فولد دود) چیست؟
پاسخ: بازماندن سوپاپ‌های دود

جهت ارتباط مطالب آموخته شده با کار و کسب درآمدزا، در قالب پروژه تحقیق برای هنرجویان ویا ارائه لیست قیمت دستمزد فیلترگیری انواع موتور خودروهای موجود اقدام نمایید.

هدف ۱۱- روش تایم‌گیری سوپاپ‌های موتور را توضیح دهد.

آموزش انواع روش‌های تایمینگ سوپاپ‌ها با تحرک: زنجیر میل سوپاپ زیر، زنجیر میل سوپاپ رو، تسمه‌ای و دو میل سوپاپ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود در کشور را انجام دهید.

• به‌طور کلی کنترل تایم سوپاپ‌های هر موتوری رامی‌توان با قراردادن پیستون سیلندر ۱ در موقعیت نقطه مرگ بالا و در موقعیت قیچی بودن سوپاپ‌های همان سیلندر مورد ارزیابی قرارداد.

• با توجه به کاربری سیستم آدوانس و ریتارد میل سوپاپ‌ها (سیستم VVT) بر روی برخی از موتور خودروهای موجود در کشور (موتور ملی EF7) از مستندات یا کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات مربوطه، جمع‌آوری اطلاعات نموده و در صورت نیاز به هنرجویان ارائه دهید.

• محتوای این هدف را می‌توانید در کارگاه به‌صورت آموزش تلفیقی علم و

عمل برای هنرجویان انجام دهید.

- در اکثر موتور خودروهای جدید در صورت خارج شدن تایم موتور امکان برخورد پیستون موتور به سوپاپ‌ها وجود دارد در فرایند آموزش تایمینگ سوپاپ‌ها این موضوع برای هنرجویان تشریح شود.
- عواقب ناشی از نادرستی تایمینگ سوپاپ‌های موتور از قبیل: گرم کردن غیرطبیعی موتور، کاهش شتاب، قدرت و شیب روی خودرو، ازدیاد مصرف سوخت و افزایش آلایندگی موتور را برای هنرجویان تشریح کنید.

هدف ۱۲- تایم سوپاپ‌ها را کنترل و تنظیم کنید.

- با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتورهای موجود رویه کنترل و تنظیم تایم سوپاپ‌ها را به هنرجویان نشان دهید.
- سازماندهی و نظارت بر انجام تمرین عملی کنترل و تنظیم تایم سوپاپ‌های انواع موتورهای موجود را در قالب کار درگروه برای هنرجویان تاسرحد مهارت کلیه هنرجویان انجام دهید.
- ارزشیابی تکوینی را با طراحی سؤالات مناسب از دانش به صورت سؤالات (شفاهی، کتبی (تشریحی، تستی، جورکردنی و...) و مهارت به صورت انجام کار عملی هنرجویان از مباحث فیلترگیری و تایم‌گیری سوپاپ‌ها (تنظیمات سرویس سریع) انجام داده و در صورت نیاز برنامه تکرار آموزش به صورت فوق برنامه تا سطح مورد قبول یادگیری دانش و مهارت ادامه دهید.

هدف ۱۳- روش تعویض قطعات سرویس سریع موتور خودرو را شرح دهد.

- شروع آموزش این هدف را با شرح اثرات عدم بررسی و تعویض قطعات معیوب مربوط به سرویس سریع موتور خودرو بر مسائل زیست محیطی و آلایندگی، ایمنی خودرو، اتلاف زمان و هزینه‌های مالی با بیان مثال‌های مختلف توجه هنرجویان به ابعاد مختلف کار را جلب نمایید.
- با استفاده از فیلم عملکرد ترموستات و با نمایش تصاویر رویه تعویض و با نمایش فیلم نحوه آزمایش آن را برای هنرجویان تشریح کنید.
- در خودروهای جدید ترموستات در ورودی آب به موتور قرار داشته و محل نصب آن در بلوکه سیلندر قرار دارد. در صورتی که در خودروهای قدیم در خروجی آب از موتور و محل نصب آن، در سرسیلندر قرار دارد. با توجه به

این تغییر، دمای کاری ترموستات در خودروهای جدید کمتر از خودروهای قدیمی (حدود ۶۰ درجه سانتی گراد) است. در خصوص دلایل این تغییر، اطلاعات لازم را از منابع مطالعاتی مستند که بهترین آنها مربوط به خودروسازان داخلی یا خارجی است جمع آوری و در صورت نیاز در اختیار هنرجویان قرار دهید.

- با نمایش تصاویر شمع وظیفه آن را برای هنرجویان تشریح و روش تست به وسیله دستگاه تستر شمع را برای هنرجویان تشریح کنید.

(نحوه کار با دستگاه تستر را در کارگاه به هنرجویان آموزش دهید)

- مشخصات فنی ثبت شده روی شمع‌های ساخت تولید کنندگان مختلف و طول عمر آن را به هنرجویان معرفی و معادل یابی شمع‌های موتور را با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتورهای موجود و یا جداول معادل یابی نشان دهید.
- انواع وایر و ساختمان آنها، علل ساخت وایرهای مقاومتی و جایگزین وایر در برخی از سیستم‌های جرقه و نحوه تست سلامت آنها را به هنرجویان توضیح دهید. اطلاعات تکمیلی را از منابع مطالعاتی و کتاب‌های سرویس نگهداری انواع خودروها به دست آورید.

- روش تعویض تسمه تایم در انواع موتورهای موجود را با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات برای هنرجویان تشریح کنید. (توجه به رعایت تایم و جهت حرکت تسمه تایم)



یکی از روش‌های معمول تجربی در تعویض تسمه تایم که به سرعت عملیات تعویض تسمه روی موتور خودرو انجام می‌شود، روش علامت‌گذاری روی چرخ تسمه‌های میل لنگ، میل سوپاپ و دو دندانه‌های تسمه در محل تماس با چرخ تسمه‌های میل لنگ و میل سوپاپ است، در این روش بدون در نظر گرفتن تایم فقط با علامت‌گذاری روی نواحی گفته شده و شمارش دندانه‌های تسمه مستعمل بین دو علامت در تماس با چرخ تسمه‌های میل لنگ و میل سوپاپ و انتقال علامت روی تسمه تایم نو، به سرعت با تطبیق علائم تسمه با چرخ تسمه‌ها آن را جا می‌زنیم. باید توجه داشت که این روش بر روی موتورهایی قابل انجام است که تسمه تایم پاره نشده و یا تایم موتور غلط نباشد (تایم رد نکرده باشد)

با ارائه تحقیق در مورد دستمزد و زمان انجام کار، انگیزه چرایی یادگیری و ایجاد ارتباط بین دریافت اطلاعات و بازار کار را برای هنرجویان تشریح کنید.

هدف ۱۴ - تعویض قطعات سرویس سریع موتور را انجام دهد.

با نمایش نحوه به کارگیری کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور خودروهای موجود درحین آموزش روش تعویض ترموستات به نحوه قرار گرفتن موقعیت سوپاپ حباب گیر، حک دمای کاری و انتخاب ترموستات مناسب، جلوگیری از پخش مایع خنک کننده در محیط، گشتاور مناسب پیچ‌های اتصال هوزینگ ترموستات به هنرجویان تأکید کنید.

- تمرین آزمایش و تعویض ترموستات انواع موتور خودروهای موجود را برای گروه هنرجویان تا کسب مهارت کلیه هنرجویان سازماندهی و نظارت کنید.

- با نمایش نحوه به کارگیری کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور خودروهای موجود درحین آموزش تعویض شمع، مشخصات شمع‌های نصب شده روی موتور را با دستورالعمل خودروساز مقایسه کنید، نحوه کار با دستگاه تستر شمع، وضعیت احتراق سیلندرها از روی شکل ظاهر شمع (دوده سیاه سوخت غنی، قهوه‌ای روشن سوخت کم، وجود روغن روغن سوزی موتور) و فیلتر دهانه شمع را به هنرجویان نشان دهید.

- با نمایش نحوه به کارگیری کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور خودروهای موجود درحین آموزش مراحل تست اهمی علل ایجاد مقاومت در وایر شمع‌ها، تعویض آنها همچنین روش‌های افزایش عایق کاری سر وایرها (استفاده از عایق کننده‌های خمیری یا هر روش دیگر) را برای هنرجویان توضیح دهید.

- تمرین تست، تنظیم و تعویض انواع شمع و وایر موتور خودروهای موجود را تا کسب مهارت هنرجویان به صورت کار در گروه تا کسب مهارت، سازماندهی و نظارت کنید.

- با نمایش نحوه به کارگیری کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور خودروهای موجود درحین آموزش تعویض تسمه تایم توجه هنرجویان را به نحوه تنظیم کشش و جهت استقرار تسمه تایم، تایمینگ سوپاپ‌ها و انواع روش تعویض تسمه تایم جلب نمایید.

- تمرین تعویض تسمه تایم در انواع موتور خودروهای موجود را تا کسب مهارت هنرجویان به صورت کار در گروه تا کسب مهارت سازماندهی و نظارت کنید.

- مراحل کنترل نهایی و آماده سازی خودرو جهت تحویل به مشتری را به هنرجویان آموزش دهید و تمرین این مرحله در صورت انجام تعمیرات واقعی برای گروه هنرجویان سازماندهی و نظارت کنید.

• در حین انجام کار «تعویض قطعات معیوب سرویس سریع موتور»، ارزیابی سطح دانش و مهارت کلیه مراحل با انواع سؤالات شفاهی، کتبی (تشریحی، تستی، جورکردنی و...) و کار عملی جهت تشخیص سطح توانایی قابل قبول ویا تکرار درآموزش (در فوق برنامه) برای هنرجویان صورت پذیرد. (ارزشیابی تکوینی)

با طراحی سؤالات عملی مطابق چک لیست ارائه شده، سطح توانایی مهارت عیب یابی سیستم مولد قدرت را برای هر هنرجو انجام دهید. (ارزشیابی پایانی دنیای کار)

ارزشیابی تکوینی عیب سیستم مولد قدرت (مرحله اول: بررسی عملکرد موتور)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از چک بالابر ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- بیان نام قطعات اصلی موتور ۲- بیان وظیفه اجزا ۳- بیان وظیفه سیستم های موتور ۴- بیان مفاهیم حجم موتور، حجم اتاق احتراق، نسبت تراکم ۵- حل مسائل محاسبات تغییرات نسبت تراکم موتور ۶- بیان مفهوم دیاگرام و حالت قیچی سوپاپ ها ۷- رسم جدول احتراق موتور چهار سیلندر چهار زمانه		شناسایی قطعات و مفاهیم مرتبط با موتورهای احتراق داخلی پیستونی رفت و برگشتی	۲

۳	نقشه خوانی قطعات وسیستم های موتور		☐ ۱- تشخیص سه نمای قطعات موتور از روی قطعه و نقشه	انجام ندادن یکی از موارد	
			☐ ۲- تشخیص نقشه های ساده الکتریکی سیستم های موتور (باطری، اتصال بدنه، استارت، جرقه) از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات		
			☐ ۳- تشخیص نقشه سیستم روغن کاری موتور از روی کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور		
۴	جمع آوری اطلاعات مشتری		☐ ۱- بیان سؤالات مرتبط با عملکرد موتور و هشداردهنده ها	انجام ندادن یکی از موارد	
			☐ ۲- تحلیل درست از پاسخ های مشتری		
۵	بازدیدهای عمومی و آزمایشات اولیه موتور		☐ ۱- بررسی چراغ و نشان دهنده های هشدار موتور	انجام ندادن یکی از موارد	
			☐ ۲- بررسی نشستی های موتور		
			☐ ۳- بررسی مجاری هوای ورودی دو دهای خروجی موتور		
			☐ ۴- بررسی صدا و لرزش های غیر عادی موتور		
			☐ ۵- بررسی رنگ و آنالیز دودهای خروجی موتور		
			☐ ۶- بررسی لقی طولی میل لنگ موتور		
			☐ ۷- بررسی فشار سوخت، رنگ روغن، مایع خنک کننده و وضعیت جرقه موتور		
			☐ ۸- بررسی وضعیت باطری		
۶	خواندن عیوب موتور توسط دستگاه عیب یاب		☐ ۱- آماده سازی و اتصال دستگاه عیب یاب به خودرو	انجام ندادن یکی از موارد	
			☐ ۲- خواندن عیوب موتور		
۷	به کارگیری اطلاعیه های فنی موتور خودرو		☐ - بررسی و تطابق اطلاعیه فنی مرتبط با موتور خودروهای موجود		

۸	به کارگیری اطلاعات دستگاه عیب یاب در عیب یابی موتور		- بررسی و تطابق مقادیر پارامترهای نمایش داده شده مرتبط موتور با مستندات کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات	☐	
۹	قدرت سنجی سیلندرهای موتور		۱- قدرت سنجی سیلندرها به روش تجربی ۲- قدرت سنجی سیلندرها با دستگاه پاور بالانس	☐ ☐	انجام ندادن یکی از موارد
۱۰	کمپرس سنجی موتور		۱- کمپرس سنجی سیلندرهای موتور ۲- بررسی مقادیر فشار تراکم سیلندرها با مستندات (کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات)	☐ ☐	انجام ندادن یکی از موارد
۱۱	نشتی سنجی سیلندرهای موتور		۱- نشتی سنجی سیلندرهای موتور ۲- بررسی و تحلیل علت های نشتی سیلندرها	☐ ☐	انجام ندادن یکی از موارد
۱۲	تکمیل چک لیست		- تکمیل چک لیست بررسی عملکرد موتور	☐	
مجموع نمره					
۱۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐	
۱۴	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۱۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی - تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۱۶	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐	
مجموع نمره					
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام دهد مردود نمی شود.					

ارزشیابی تکوینی عیب سیستم مولد قدرت (مرحله دوم: تنظیمات سرویس سریع موتور)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- اندازه گیری با انواع میکرومترهای میلی متری		کار با انواع میکرومتر	۲
		☐	۲- اندازه گیری با انواع میکرومترهای اینچی			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- آماده سازی موتور قبل از فیلترگیری		فیلترگیری سوپاپ های موتور با تنظیم کننده پیچ و مهره ای	۳
		☐	۲- استخراج مقدار فیلتر سوپاپ ها از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات			
		☐	۳- تنظیم فیلتر سوپاپ های موتور			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- آماده سازی موتور قبل از فیلترگیری		فیلترگیری سوپاپ های موتور با تنظیم کننده شیم	۴
		☐	۲- استخراج دستورالعمل و مقدار فیلتر از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور			
		☐	۳- تنظیم فیلتر سوپاپ ها			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استخراج دستورالعمل روش تایم گیری موتور از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور		تایم گیری موتور	۵
		☐	۲- آماده سازی موتور برای تایم گیری			
		☐	۳- تایم گیری موتور			
مجموع نمره						

۶	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	☐		
۷	دقت و سرعت انجام کار	زمان بندی شروع و پایان کار	☐		
۸	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	رعایت مسائل زیست محیطی - تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐		
۹	پیاده سازی 5S در محیط کار	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐		
مجموع نمره					
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام دهد مردود نمی شود.					

ارزشیابی تکوینی عیب سیستم مولد قدرت (مرحله سوم: تعویض قطعات معیوب سرویس سریع موتور)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- استفاده صحیح از جک بالابر ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- آزمایش صحت عملکرد ترموستات روی موتور ۲- باز نمودن ترموستات ۳- آزمایش ترموستات ۴- نصب ترموستات و آماده سازی		تعویض ترموستات سیستم خنک کاری موتور	۲

عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- انتخاب شمع موتور با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات		تعویض شمع موتور	۳
		☐	۲- باز نمودن، تست و بستن شمع موتور			
		☐	۳- بررسی و آزمایش وایر شمع های موتور			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استخراج اطلاعات روش کار از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات		تعویض تسمه تایم	۴
		☐	۲- باز نمودن تسمه تایم			
		☐	۳- بررسی تسمه سفت کن			
		☐	۴- نصب تسمه تایم، کنترل تایم و تنظیم کشش تسمه تایم			
	مجموع نمره					
		☐	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
	مجموع نمره					
در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام دهد مردود نمی شود.						

<https://autolibrary.ir>

<https://autolibrary.ir>

فصل پنجم

پیاده‌سازی و نصب سیستم مولد قدرت

واحد یادگیری ۹: پیاده سازی و نصب سیستم مولد قدرت

جدول زمان بندی آموزش

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۲ ساعت	لزام پیاده سازی موتور از روی خودرو	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۶ ساعت	تخلیه مایعات موتور	کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر، تجهیزات و ادوات کارگاهی			
	۵ ساعت		کارگاه	خودرو - ابزارآلات و تجهیزات کارگاهی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۱ ساعت	وظیفه، ساختمان، عملکرد و انواع دسته موتورها	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۱ ساعت	روش بازکردن موتور و تجهیزات جانبی موتور	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تجهیزات کارگاهی	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۶ ساعت	کار عملی پیاده سازی موتور از روی خودرو	کارگاه	خودرو - ابزارآلات و تجهیزات کارگاهی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۸ ساعت	-	کارگاه	خودرو، ابزارهای آچارکشی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

هدف ۱- لزوم پیاده سازی موتور از روی خودرو

- برای شروع آموزشی این هدف می توان مطابق شکل مربوطه و سؤال ابتدای بخش در مورد مواقع لزوم پیاده سازی موتور سؤالاتی را مطرح نمود و سپس به بیان نحوه پیاده سازی موتور پرداخته شود.
- به منظور بیان تخلیه مایعات و روغن های موتور و گیربکس به بخش های مربوطه آنها مراجعه شود.
- برای پی بردن به نحوه و ترتیب مراحل پیاده سازی موتور می توان در این بخش از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود استفاده نمود و مراحل پیاده سازی و تخلیه مایعات و روغن ها را با استفاده از آن بیان نمود و مرحله به مرحله پیش رفت.

هدف ۲- تخلیه مایع خنک کننده موتور، روغن موتور و روغن جعبه دنده را انجام دهد.

در حین فعالیت تخلیه مایع خنک کاری، روغن موتور و گیربکس به پیروی از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات تأکید شود.

هدف ۳- وظیفه، ساختمان و انواع دسته موتورها را شرح دهد.

- به منظور آموزش این بخش می توان کلاس را در کارگاه برگزار نمود و جانمایی دسته موتورهای مختلف را نیز در حین آموزش انجام داد.
- می توان برای درک بهتر وظیفه دسته موتورها با شل نمودن پیچ آنها و یا نصب دسته موتور معیوب، ایرادهای ایجاد شده را نشان داد تا درک بهتری از وظیفه دسته موتورها حاصل شود.

هدف ۴- روش باز کردن موتور و تجهیزات جانبی موتور از روی خودرو

- برای آموزش این بخش می‌توان پس از بیان مطالب کتاب و یا در حین آن با در اختیار قرار دادن کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو در اختیار هنرجویان مراحل پیاده سازی موتور را دقیق‌تر بررسی نمود.
- برای درک بهتر نحوه پیاده سازی موتور و یادگیری بهتر آن می‌توان از فیلم آموزشی موجود در پوشه فصل ۵ استفاده نمود.

هدف ۵- روش نصب موتور روی خودرو را شرح دهد

- این هدف بهتر است در کارگاه صورت پذیرد
- کلیه مراحل نصب عکس مراحل پیاده سازی بوده و استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات ضروری است.
- فرایند نصب موتور توجه به نکات زیر و بیان آنها ضروری است:
 - توجه به نکات ایمنی در قرارگیری خودرو روی جک دوشون یا چال سرویس
 - توجه به نکات ایمنی در اتصال موتور به جرثقیل موتور درآر
 - اتصال و قراردادن دقیق موتور در محفظه موتور و اتصال دقیق و کامل دسته موتورها
 - دقت در عدم آسیب دیدن اتصالات و سیم کشی خودرو و بازدید آنها
 - نصب کامل و صحیح اتصالات بدنه موتور و بازدید آنها
 - نصب صحیح گیربکس به موتور
 - نصب صحیح اتصالات سیستم خنک کاری و کولر خودرو و اطمینان از عدم نشتی آنها

هدف ۶- نصب موتور بر روی خودرو را انجام دهد.

- توجه به توصیه‌های ایمنی در حین نصب ضروری است.

ارزشیابی تکوینی پیاده و نصب کردن سیستم مولد قدرت

(مرحله اول)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- به کارگیری مناسب ابزارهای مخصوص			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐				۳
		☐				
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- فراهم آوردن ابزارهای مورد نیاز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
		☐	۲- انتخاب محل مناسب تخلیه مایعات			
		☐	۳- تعیین حجم مایعات هر بخش			
		☐	۴- تعیین ترتیب مراحل تخلیه مایعات			

	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- تخلیه صحیح مایع خنک کننده		تخلیه مایعات موتور (آماده سازی شرایط پیاده نمودن موتور از روی خودرو)	۵
		☐	۲- تخلیه صحیح روغن موتور			
		☐	۳- تخلیه روغن جعبه دنده در صورت لزوم			
			تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس		تکمیل چک لیست	۶
مجموع نمره						
			به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۷
		☐	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۸
		☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۹
		☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۱۰
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی پیاده و نصب کردن سیستم مولد قدرت (مرحله دوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- استفاده صحیح از جک بالابر ☐ ۲- استفاده صحیح از جک موتور درآر ☐ ۳- استفاده از ابزارهای پنوماتیکی (بکس باد) ☐ ۴- استفاده صحیح از ابزارهای مخصوص ☐ ۵- استفاده از روکش برای صندلی ها و سایر قسمت ها		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- شناسایی انواع آچار ☐ ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- انتخاب و پیدا کردن روش پیاده سازی موتور ☐ ۲- فراهم آوردن ابزارهای مورد نیاز ☐ ۳- تعیین بخش های لازم برای جداسازی از موتور ☐ ۴- تعیین ترتیب مراحل پیاده و جداسازی بخش های مختلف		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	☐ ۱- جداسازی لوله های انتقال مایع خنک کننده ☐ ۲- جداسازی لوله های انتقال بنزین به موتور ☐ ۳- جداسازی اگزوز از موتور ☐ ۴- تخلیه گاز کولر ☐ ۵- جداسازی پمپ هیدرولیک ☐ ۶- جداسازی کمپرسور کولر		جداسازی تجهیزات جانبی موتور	۴

۵	جداسازی اتصالات الکتریکی		۱- شناسایی بخش‌های الکتریکی مورد نیاز برای جداسازی	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- جداسازی اتصالات الکتریکی باتری، کانکتورها ECU و سیستم سوخت و جرقه	☐	
۶	جداسازی بخش‌های مکانیکی		۱- جداسازی اتصالات متصل به چرخ و سیستم تعلیق پلوشی و دسته موتورها	☐	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- جداسازی اتصالات سیستم انتقال قدرت (رابط‌های اهرم تعویض دنده و کابل کلاچ)	☐	
			۳- نصب جرثقیل موتور درآر	☐	
۷	تکمیل چک لیست		تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس	☐	
مجموع نمره					
۸	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		
۹	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	☐	
۱۰	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	☐	
۱۱	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	☐	
مجموع نمره					

ارزشیابی تکوینی پیاده و نصب کردن سیستم مولد قدرت (مرحله سوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		☐	۲- استفاده صحیح از جک موتور درآر			
		☐	۳- استفاده از ابزارهای پنوماتیکی (بکس باد)			
		☐	۴- استفاده صحیح از ابزارهای مخصوص			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		☐	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- پیدا نمودن بخش نصب موتور		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		☐	۲- فراهم آوردن ابزارهای مورد نیاز			
		☐	۳- تعیین ترتیب مراحل نصب موتور			
	انجام ندادن یکی از موارد	☐	۱- اتصال صحیح موتور جرثقیل		نصب موتور و اجزای مکانیکی	۴
		☐	۲- قرار دادن صحیح موتور در محفظه موتور و اتصال صحیح دسته موتورها			
		☐	۳- اتصال صحیح اتصالات مکانیکی (رام، پلوس ها و غیره)			
		☐	۴- اتصال صحیح اتصالات سیستم کلاچ و انتقال قدرت (سیم کلاچ، رابط های اهرم تعویض دنده)			
		☐	۵- نصب تجهیزات جانبی			
		☐	۶- نصب سیستم خنک کاری			

۵	نصب اتصالات الکتریکی	☐	۱- نصب دسته سیم‌ها و کانکتورها ECU، باتری و اتصالات بدنه	
۶	شارژ مایعات موتور	☐	۱- شارژ مایع خنک کاری	انجام ندادن یکی از موارد
		☐	۲- شارژ روغن موتور و گیربکس	
		☐	۳- شارژ گاز کولر	
		☐	۴- شارژ مایع هیدرولیک فرمان در صورت تخلیه	
۷	تکمیل چک لیست	☐	تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس	
مجموع نمره				
۸	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	
۹	دقت و سرعت انجام کار	☐	زمان بندی شروع و پایان کار	
۱۰	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	☐	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	
۱۱	پیاده سازی 5S در محیط کار	☐	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	
مجموع نمره				

بهتر آموزان محترم، بهرجایان عزیز و اولیای آنان می توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وبگاه: www.tvoccd.medu.ir

دفترتألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش