



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز

سرویس و نگهداری خودروهای سواری

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قَدَسَ سِرِّهَ الشَّرِیْفِ)

۱۷ فصل اول

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

۴۵ فصل دوم

تعویض روغن‌های خودرو

۸۹ فصل سوم

تعویض مایعات خودرو

۱۳۳ فصل چهارم

عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

۱۶۹ فصل پنجم

پیاده‌سازی 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 به صورت 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 محتواهای 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 منطقی 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 منطقی 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.

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 ارتقای 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

مجموعه‌ای 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 مکاترونیک 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 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: روشن 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 نمونه‌برگ‌های 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 چک‌لیست به طوری 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 فرمت برداری به نحوی که مطابق با نقشه دستی موجود بوده و علائم به کار رفته در آن با استاندارد IEC مطابق باشد.

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

اجرای عملیات اولیه تراش کاری (روتراشی - پله‌تراشی - پیشانی تراشی) با استفاده از ماشین تراش و ابزارهای تراش به صورتی که قطعه کار با دقت ابعادی با تolerانس ± 0.1 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 به نحوی 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.

■ ویژگی‌ها و شاخص‌های مهارت

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

■ دانش (knowledge) (شامل علم)

با توانایی‌های ذهنی - عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت‌های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

■ نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی‌هایی گفته می‌شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علایق و نگرش مربوط می‌شود. 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 حرفه‌ای انجام می‌شود، 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 می‌باشد. در بین کشورهای مختلف نظام سطح‌بندی شایستگی گوناگونی وجود دارد اما نظام چهار سطحی معمول‌ترین آنها به نظر می‌رسد.

■ **چارچوب صلاحیت ملی (NQF):** چارچوبی است که صلاحیت‌ها، مدارک و گواهینامه‌های در سطوح و انواع مختلف را به‌صورتی 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 کشورهای 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 درس، 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 متربی با خود، خدا، خلق و خلقت است که با محوریت ارتباط با خدا تعریف، تبیین و تدوین می‌شوند. با توجه 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 در برمی‌گیرد.

■ **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 درس 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. محتوای 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 محتوای با نیازهای حال و آینده، علائق، 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 در کلاس یا کارگاه	کار در منزل
اول	۱ ساعت	سیستم‌های کلی خودرو را نام برده و وظایف آنها را شرح دهد.	کلاس یا کارگاه	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی - پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس	تکمیل تحقیق
	۱ ساعت	فضای کارگاه و ادوات و تجهیزات را شرح دهد.	کارگاه				
	۱ ساعت	روش استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات	کلاس یا کارگاه				
	۱ ساعت	انواع اتصالات استاندارد					
	۴ ساعت	بررسی سیستم‌های خودرو و آشنایی با نحوه کار و نکات ایمن ادوات کارگاهی	کارگاه	خودرو - ابزار و تجهیزات کارگاهی	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجو	
	دوم	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت	کلاس یا کارگاه	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور کتاب راهنمای تعمیرات	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی - پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس
۳ ساعت		کار با ادوات تجهیزات کارگاهی	کارگاه	تجهیزات و ابزار کارگاهی - کتاب راهنمای تعمیرات	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجو	
۴ ساعت		آچارکشی سیستم مولد قدرت	کارگاه				

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار در کلاسی یا کارگاه	کار در منزل
سوم	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت	کلاس	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور- کتاب راهنمای تعمیرات	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی- پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس	تکمیل تحقیق ارائه شده
	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم هدایت و فرمان					
	۳ ساعت	آچارکشی سیستم انتقال قدرت	کارگاه	تجهیزات و ابزار کارگاهی - کتاب راهنمای تعمیرات	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجو	
	۴ ساعت	آچارکشی سیستم هدایت و کنترل					
چهارم	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق	کلاس یا کارگاه	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی- پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس	تکمیل تحقیق ارائه شده
	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی مدارهای الکتریکی	کلاس یا کارگاه				
	۲ ساعت	اندازه گیری با ابزارهای دقیق	کارگاه	خودرو - ابزار و تجهیزات کارگاهی	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرآموز	
	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق					
	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق					
	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق					

هدف ۱- سیستم های کلی خودرو را نام برده و

وظایف آنها را شرح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- 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 ایلیداد 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 جابه‌جایی استفاده می‌کند. در عالم واقع این وسیله برای اولین بار در سال ۱۶۷۸ توسط فردیناند فریبست 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 امپراطور 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: ۴ 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 آشنا شوند.

- 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.

دانش افزایی

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 خرابی تجهیزات و اقلام موجود با نظمی خاص 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:

- افزایش سرعت دستیابی
 - نتایج قابل درک برای همه
 - محیط کار تمیز و سازمان یافته
 - افزایش عمر وسایل و ابزارآلات
 - پایین بودن هزینه‌های پیاده‌سازی
- 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 نمی‌باشد.
- 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: ۳ ساعت

- 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.
- تأکید بر نکات ایمنی در حین استفاده از تجهیزات کارگاهی از قبیل جک‌بالابر، پرس‌ها، ادوات پنوماتیکی فراموش نگردد.
- 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

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

فعالیت های فوق برنامه:

- ۱- به منظور آشنایی بیشتر هنرجویان 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 هنرجویان 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.
- 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.
 - برای آموزش وسایل اندازه‌گیری دقیق می‌توان از نرم‌افزارهای آموزشی و فیلم موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود.
 - برای آموزش عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای مناسب‌ترین روش، نشان دادن انواع این عیوب به صورت عملی و بیان دلایل آنها می‌باشد.
 - 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.

دانش افزایی

- شابلون رزوه:

به غیر از ابزارهای اندازه‌گیری نظیر کولیس و میکرومتر، ابزارهای دیگری وجود دارند که نیاز به خواندن 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 ۱۰ و ۱۱ – روش کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

زمان: ۴ ساعت تئوری و عملی

○ 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 ۱۲ و ۱۳ – روش کنترل و آچارکشی سیستم کنترل و هدایت

زمان: ۴ ساعت تئوری و عملی

○ در 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، الکترو هیدرولیک 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 ۱۴ و ۱۵ – روش کنترل و آچارکشی شاسی و سیستم تعلیق

زمان: ۳ 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 بپردازند.

- 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.

ارزشیابی تکوینی واحد یادگیری آچارکشی مجموعه‌های خودرو – سیستم مولد 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	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس‌بادی)		
		<input type="checkbox"/>	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع آچار	به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص دقت انواع کولیس	به کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- توانایی خواندن انواع کولیس		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا کردن زمان بازدیدهای سرویس خودرو (کیلومتر)	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- پیدا کردن گشتاور موردنیاز پیچ و مهره‌ها		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	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 و گرید آنها	۵

	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- معادل یابی انواع آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس از طریق محاسبه	تبدیل اندازه آچارهای میلی متری و اینچی	۶
		<input type="checkbox"/>	۲- معادل یابی انواع آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس از روش تقریبی		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- انتخاب روش مناسب جهت خروج پیچ بریده شده	خارج کردن پیچ های بریده در کار	۷
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب ابزار جهت خارج کردن پیچ		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- نشستی یابی سیستم سوخت	نشستی یابی	۸
		<input type="checkbox"/>	۲- نشستی یابی روغن موتور		
		<input type="checkbox"/>	۳- نشستی یابی مایع خنک کننده موتور		
		<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص پارگی یا معیوب بودن دسته موتور	کنترل سلامت دسته موتورها	۹
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای	کنترل گشتاور اتصالات پیچ و مهره های سیستم مولد قدرت	۱۰
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک متر مناسب		
		<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر		

مجموع نمره

		<input type="checkbox"/>	به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۱۱
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار	دقت و سرعت انجام کار	۱۲
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۳
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استانداردها سازی - انضباط	پایه سازی 5S در محیط کار	۱۴

مجموع نمره

در صورتی که هنرجو کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.

ارزشیابی تکوینی واحد یادگیری آچار کشی مجموعه‌های خودرو – سیستم انتقال قدرت

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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		<input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		<input type="checkbox"/> ۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی نشستی از سیستم راه انداز هیدرولیکی		بررسی وضعیت مکانیزم راه انداز کلاچ	۳
		<input type="checkbox"/> ۲- سیم کلاچ			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- لقی سنجی و تشخیص خوردگی اهرم بندی		بررسی وضعیت اهرم بندی و اتصالات تعویض دنده	۴
		<input type="checkbox"/> ۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای			
		<input type="checkbox"/> ۳- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/> ۴- کنترل اتصالات پیچ و مهره‌ای با تورک متر			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- تشخیص پارگی یا معیوب بودن نگه دارنده‌ها		بررسی وضعیت نگهدارنده‌های جعبه دنده	۵
		<input type="checkbox"/> ۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای			
		<input type="checkbox"/> ۳- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/> ۴- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
		<input type="checkbox"/> ۵- بررسی نشستی روغن دنده			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص پارگی گردگیر پلوس‌ها	تشخیص لقی پلوس‌ها	بررسی مجموعه پلوس‌ها	۶
	<input type="checkbox"/>	۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای			
	<input type="checkbox"/>	۳- انتخاب تورک‌متر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۴- کنترل اتصالات توسط تورک‌متر			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص پاره‌گی گردگیر کشویی گاردان		بررسی وضعیت میل‌گاردان	۷
	<input type="checkbox"/>	۲- لقی سنجی چهارشاخ گاردان			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- مشاهده نشتی		بررسی مجموعه دیفرانسیل	۸
	<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک‌متر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط تورک‌متر			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به‌کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۹
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۱۰
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه‌کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۱
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی SS در محیط کار	۱۲
مجموع نمره					

کنترل سلامت دسته موتور را اگر انجام ندهد مردود نمی‌شود.

ارزشیابی تکوینی آچار کشی سیستم کنترل و هدایت خودرو

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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالا بر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		<input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		<input type="checkbox"/> ۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی سیستم کنترل و هدایت خودرو	۳
		<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/> ۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
		<input type="checkbox"/> ۴- بررسی وضعیت ظاهری بازوها و سیبک‌ها (لقی و پارگی گردگیرها)			
		<input type="checkbox"/> ۵- بررسی وضعیت ظاهری چهارشاخ فرمان			
		<input type="checkbox"/> ۶- بررسی نشستی سیستم هیدرولیکی فرمان			
		<input type="checkbox"/> ۷- بررسی وضعیت گردگیرهای سیستم فرمان			
		<input type="checkbox"/> ۸- بررسی وضعیت لاستیک سایه تایرهای جلو			

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

ارزشیابی تکوینی کنترل و آچار کشی شاسی و سیستم تعلیق

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	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		<input type="checkbox"/>	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی شاسی	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/>	۴- مشاهده وضعیت ظاهری شاسی و بدنه			
		<input type="checkbox"/>	۵- کنترل اتصالات توسط تورک متر			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی سیستم تعلیق	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک متر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
	<input type="checkbox"/>	۴- مشاهده وضعیت ظاهری سبیک‌ها و گردگیر آنها			
	<input type="checkbox"/>	۵- مشاهده وضعیت ظاهری کمک فنرها			
	<input type="checkbox"/>	۶- مشاهده وضعیت ظاهری فنرها			
	<input type="checkbox"/>	۷- مشاهده وضعیت تایرها و فشار هوای آنها			
	<input type="checkbox"/>				

مجموع نمره

	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	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 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	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده صحیح از اگزوز فن			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع آچار و ابزار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار و ابزار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا کردن محل اتصالات بدنه و موتور		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- شناسایی موقعیت قرارگیری جعبه فیوزها			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- کنترل اتصالات مثبت و منفی باتری		بررسی سیستم الکتریکی	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی استحکام اتصالات منفی بدنه و موتور			
		<input type="checkbox"/>	۳- کنترل ظاهری فیوزها			
		<input type="checkbox"/>	۴- کنترل استحکام اتصال سیم ها به کانکتور و کانکتورها به یکدیگر			
		<input type="checkbox"/>	۵- کنترل کیفیت عایق بندی مدارهای الکتریکی			
مجموع نمره						

		<input type="checkbox"/>	به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایاده سازی 5S در محیط کار	۸
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	
	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	تحقیق ارائه شده در کلاس
	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 هنرجویان 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 هنرجویان 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 هنرجویان 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

- به‌منظور 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 هنرجویان 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 کار 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 جابه‌جایی تسمه را اندازه‌گیری نمود و از این طریق به کشش صحیح تسمه پی برد. در این روش مقدار جابه‌جایی تسمه به ازای هر فوت فاصله 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 هنرجویان اقدام به عیب‌یابی و تنظیم نمایند.

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های جانبی موتور (مرحله اول) H

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

		<input type="checkbox"/>	شناسایی انواع تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور		تعیین مشخصات انواع تسمه‌های تجهیزات جانبی	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج اطلاعات تسمه‌های سیستم‌های جانبی موتور و متعلقات		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۵
		<input type="checkbox"/>	۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای			
		<input type="checkbox"/>	۳- استخراج میزان کشش مناسب تسمه‌ها			
		<input type="checkbox"/>	۱- بررسی وضعیت ظاهری تسمه‌ها		کنترل سلامت مکانیزم تسمه سیستم‌های جانبی	۶
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی هم راستا بودن پولی‌ها			
		<input type="checkbox"/>	۳- بررسی سلامت پولی‌های هرزگرد و تسمه سفت کن			
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده از چک لیست			
		<input type="checkbox"/>	۱- کنترل کشش تسمه		کنترل و تنظیم کشش تسمه	۷
		<input type="checkbox"/>	۲- تنظیم کشش تسمه			
مجموع نمره						
			به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۸
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۹
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۰
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایه سازی 5S در محیط کار	۱۱
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 (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالا بر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب روش مناسب جهت باز کردن تسمه‌ها و متعلقات آن <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار جهت باز کردن <input type="checkbox"/> ۳- باز کردن تسمه‌ها		باز کردن تسمه‌ها و متعلقات آن	۴
مجموع نمره					
		<input type="checkbox"/> به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/> زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/> رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/> ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایده 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	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- پیدا کردن روش نصب تسمه‌های تجهیزات جانبی و متعلقات آن <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب تسمه مناسب <input type="checkbox"/> ۳- پیدا کردن میزان مجاز کشش تسمه		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب روش مناسب جهت نصب تسمه و متعلقات آن <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار مناسب جهت نصب <input type="checkbox"/> ۳- تنظیم کشش تسمه		نصب تسمه تجهیزات جانبی موتور و متعلقات آن	۴
مجموع نمره					

		<input type="checkbox"/>	بکارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	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 ندهد مردود نمی شود.

فصل دوم

تعویض روغن های خودرو

واحدیادگیری ۳: تعویض روغن موتور

جدول زمان بندی

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 بالا بر، 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 ساعت	وظیفه، ساختمان و عملکرد انواع فیلتر روغن موتور، روش 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
	۶ 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	طبقه‌بندی 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 سوخت‌رسانی	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب (چندرسانه‌ای)	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نرم‌افزار، عکس، پوستر	مشاهده فیلم‌های آموزشی تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	فعالیت کارگاهی (شارژ روغن موتور، تعویض فیلترها و تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی جهت تعویض فیلتر بنزین)	کلاس یا کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، فیلترها، روغن موتور	انجام تمرین‌های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	نمایش عملی	مشاهده فیلم‌های آموزشی و جستجو در سایت‌های مربوطه

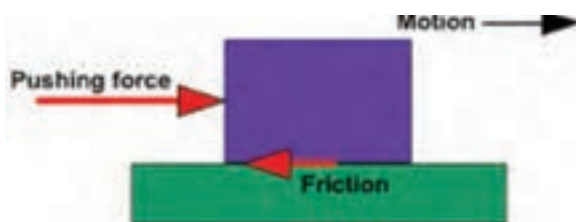
هدف ۱- مفهوم اصطکاک، خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور

زمان: ۱ 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 رساله‌ای منتشر کرد. تعریف اصطکاک (Friction) نیروی مقاومتی است که در برابر حرکت نسبی سطوح جامد، لایه‌های سیال و اجزای یک سیستم به وجود می‌آید.



مفهوم اصطکاک

انواع اصطکاک

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

- ۱- وقتی سطح تماس دو جسم زیر 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، از مقاومت چرخ در حال لغزش بیشتر است. این نکته از اهمیت زیادی برای اتومبیل‌ها برخوردار است. با توجه به اینکه هدایت خودرو توسط چرخ‌های جلو انجام می‌پذیرد اگر چرخ‌های جلو قبل از چرخ‌های عقب قفل شوند، هدایت خودرو از کنترل خارج می‌شود ولی معمولاً چرخش شدیدی ایجاد نمی‌شود. اما اگر چرخ‌های عقب قفل شوند، چرخ‌های عقب فوراً به طرف جلو سر می‌خورند و لغزش ابتدا در عقب متوقف می‌شود. ترمزهایی که قفل نمی‌شوند (مانند ABS)، با قطع و وصل سیستم ترمز از قفل‌شدگی محورهای جلو یا عقب جلوگیری می‌کنند و بدین سان با حفظ کنترل خودرو مانع از لغزیدن آن می‌شوند. جهت اطلاعات بیشتر نحوه عملکرد سیستم‌های ترمز ضد لغزش در اینترنت مراجعه کنید.

۲- گرانروی یا لزجت روغن‌ها: 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 اندازه‌گیری و گزارش: به عقیده STLE (انجمن مهندسين روانكار) ویسکوزیته یک خاصیت بسیار مهم روغن می‌باشد. به‌خاطر اهمیت آن در روان‌کاری و ظاهر روغن، یکی از اولین پارامترهایی است که توسط آزمایشگاه‌های روغن اندازه‌گیری می‌شود. اما وقتی در مورد ویسکوزیته صحبت می‌شود منظور واقعی چیست؟

ویسکوزیته روغن‌های روان‌کار نوعاً توسط دو روش اندازه‌گیری و گزارش می‌شود، 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 به‌عنوان مقاومت روغن در برابر جاری شدن و افتادن در اثر نیروی جاذبه می‌باشد. به‌عنوان 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 روغن‌ها سریع‌تر از بشر خواهد ریخت؟ روغن توربین به‌خاطر 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 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 بیشتر 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.

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

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

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

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

روش دیگری کم تر 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 گرانیرو روغن با توجه به افزودنی ها

نوع	کاهش گرانیرو	افزایش گرانیرو
تغییرات روغن پایه (تغییرات مولکولی)	<ul style="list-style-type: none"> شکست حرارتی مولکول های روغن نازک شدن برشی بهبود دهنده های شاخص گرانیرو 	<ul style="list-style-type: none"> پلیمریزاسیون اکسیداسیون کم شدن در اثر تبخیر تشکیل کربن و اکسیدهای نامحلول
افزودنی ها به روغن پایه (آلاینده ها)	<ul style="list-style-type: none"> سوخت خنک کننده حلال روغن نامناسب (ویسکوزیته پایین) 	<p>۱</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 نبایستی 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 هنر جویان بیان کند.
زمان: ۱ ساعت

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 هنر جویان 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 گرانشی 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، در غیر 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: ۵ 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 گروه‌بندی 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 چک‌لیست 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 می‌شود 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) مناسب‌تر است؟
پاسخ: هر دو روش دارای مزایا و معایبی می‌باشند. به عنوان مثال در روش دستی، تخلیه روغن موتور کامل‌تر انجام می‌شود و هزینه آن نیز کمتر است از معایب آن احتمال خرابی پیچ تخلیه روغن کارتل می‌باشد. از طرف دیگر تخلیه روغن با کمک دستگاه ساکشن بسیار آسان بوده اما تهیه این دستگاه و تجهیزات جانبی آن هزینه بر می‌باشد.

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.

زمان: ۱ ساعت

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.

زمان: ۱ ساعت

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

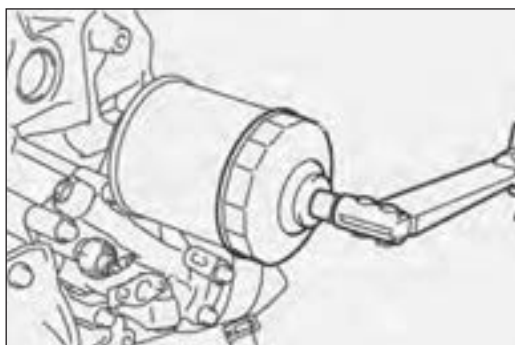
دانش افزایی

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.

زمان: ۲ ساعت



ابزار مخصوص بستن فیلتر روغن

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

زمان: ۱ ساعت

دانش افزایی

طبقه‌بندی و استاندارد روغن موتور مطابق جدول موجود در کتاب برای هنجاریان 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

<p>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)</p>	<p>SN</p>
<p>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)</p>	<p>SM</p>
<p>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 ۴۵۰cc~۲۸۰cc)</p>	<p>SL</p>
<p>برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۲۰۰۱ و قدیمی‌تر. (مناسب خودروها و موتورسیکلت‌هایی با حجم انجین ۴۵۰cc~۲۰۰cc)</p>	<p>SJ</p>
<p>برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۱۹۹۶ و قدیمی‌تر. (منسوخ شده و مناسب موتورسیکلت‌های دارای فیلترهای کاغذی از ۲۰۰cc~۴۵۰cc)</p>	<p>SH</p>
<p>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 ۱۶۰cc~۲۰۰cc)</p>	<p>SG</p>
<p>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)</p>	<p>SF</p>

مشابه SD، 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.

زمان: ۱ ساعت

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.

زمان: ۱ ساعت

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.

زمان: ۱ ساعت

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 می‌شناسید که یک بار مصرف نباشد؟

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

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

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

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

زمان: ۱ ساعت

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.

زمان: ۱ ساعت

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 سیستم‌های ورودی سوخت‌رسانی خودرو (انژکتورها، دریچه گاز و...) با دبی خروجی فیلتر طراحی شده‌اند. اگر فیلتر سوخت برعکس بسته شود با توجه به ساختمان داخلی فیلتر بنزین، خودرو با کمبود سوخت مواجه می‌شود که این اتفاق در زمان حرکت در حالت تمام بار، نمود بیشتری داشته و اصطلاحاً موتور کم می‌آورد (نمی‌تواند با حداکثر توان خود، کار کند).



درج جهت روی فیلتر روغن

سؤال پیشنهادی

آیا در فیلترهای بنزین ورودی و خروجی آن تفاوت می‌کند یا خیر؟
 پاسخ: بله روی فیلترها علامتی به صورت فلش درج می‌شود که جهت جریان سوخت را نشان می‌دهد. گاهی نیز با عبارات (INPUT - ورودی) و (OUTPUT - خروجی) مجراهای فیلتر را مشخص می‌کنند. دلیل این کار تفاوت مقدار جریان عبوری از طرفین می‌باشد که نوع فیلتر داخل آن را تعیین می‌کند.

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

زمان: ۱ ساعت

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 زیست‌محیطی (جلوگیری از انتشار سوخت در محیط)
- ۳- تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی قبل از تعویض فیلتر بنزین

۴- حتماً با توجه 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.

زمان: ۱ ساعت

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 دوره‌ای پایان فصل

۱- در موتور خودرو از..... به عنوان روان کار استفاده می‌شود تا بین قطعات اصطکاک..... به وجود آید.

۲- روغنی که از ترکیبات شیمیایی تولید می‌شود 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.
صحیح غلط

۵- ویسکوزیته یا گرانروی 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	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	<input type="checkbox"/>	
۲	به کارگیری ابزارهای اندازه گیری		۱- به کارگیری دستگاه آنالیز روغن	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- تعیین کیفیت روغن موتور به وسیله دستگاه	<input type="checkbox"/>	
۳	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازبینی سرویس خودرو (کیلومتر)	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- پیدا کردن محل های نشتی و کنترل سطح روغن موتور	<input type="checkbox"/>	
۴	کنترل روغن موتور		۱- کنترل سطح روغن موتور	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- کنترل رنگ روغن موتور	<input type="checkbox"/>	
			۳- کنترل کیفیت روغن موتور	<input type="checkbox"/>	
۵	کنترل نشتی روغن موتور		۱- کنترل قالبیاق درب سوپاپ	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- کنترل سینی جلو و عقب موتور	<input type="checkbox"/>	
			۳- کنترل فیلتر روغن	<input type="checkbox"/>	
			۴- کنترل کارتل و پیچ کارتل	<input type="checkbox"/>	
			۵- کنترل فشنگی روغن	<input type="checkbox"/>	
			۶- کنترل بلوکه سیلندر	<input type="checkbox"/>	
مجموع نمره					

		<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۷
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۸
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		پیاده سازی ۵S در محیط کار	۹
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله دوم)

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

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

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله سوم)

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	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	<input type="checkbox"/>	
۲	به کارگیری ابزارهای مناسب فعالیت		۱- به کار گیری آچار مناسب فیلتر روغن خودروی موجود	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
۳	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن مکان فیلتر روغن خودروی موجود	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- پیدا کردن فیلتر روغن خودروی موجود	<input type="checkbox"/>	
۴	تعویض فیلتر روغن موتور		۱- باز کردن فیلتر روغن مستعمل	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- آماده بهره برداری فیلتر نو	<input type="checkbox"/>	
			۳- نصب فیلتر روغن	<input type="checkbox"/>	
مجموع نمره					
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی	<input type="checkbox"/>	
۶	دقت و سرعت انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	<input type="checkbox"/>	

		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست‌محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		پیاده‌سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله چهارم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (نمره ۱)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	ردیف
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر	به‌کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار		
		<input type="checkbox"/>	۳- استفاده از واسکازین پمپ (دستی، بادی یا برقی)		
		<input type="checkbox"/>	۴- انتخاب قیف مناسب		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	انتخاب تورک متر مناسب برای پیچ تخلیه	به‌کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری	۲

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

	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	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)

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

	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- بازکردن فیلتر هوا		تعویض فیلترهای هوا و اتاق خودرو	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- بازکردن فیلتر اتاق			
		<input type="checkbox"/>	۳- نصب فیلتر هوا			
		<input type="checkbox"/>	۴- نصب فیلتر اتاق			
مجموع نمره						
		<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۴
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۵
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۶
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۷
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض روغن موتور (مرحله ششم)

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	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	<input type="checkbox"/>	
۲	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازدیدهای سرویس خودرو (کیلومتر) فیلتر بنزین	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- پیدا کردن محل‌های نصب فیلتر بنزین خودروی موجود	<input type="checkbox"/>	
			۳- پیدا کردن روش تخلیه فشار مدار سوخت	<input type="checkbox"/>	
			۴- پیدا کردن نوع فیلتر بنزین	<input type="checkbox"/>	
۳	تخلیه فشار مدار سوخت رسانی		۱- خاموش کردن خودرو	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- قطع فیوز یا رله پمپ بنزین	<input type="checkbox"/>	
			۳- روشن کردن خودرو	<input type="checkbox"/>	

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- بازکردن فیلتر بنزین		تعویض فیلتر بنزین	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- نصب فیلتر بنزین			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل نشتی سوخت			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای - 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	۴ 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، نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای) نمایش عملی	مشاهده فیلم های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس وجست وجو در سایت های مربوطه
	۴ 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، 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	طبقه‌بندی و استاندارد روغن جعبه دنده و دیفرانسیل، روش شارژ روغن جعبه دنده روش استفاده از انواع پمپ‌ها جهت پرکردن دیفرانسیل محرک عقب	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نمایش نرم‌افزار، عکس، پوستر (چندرسانه‌ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم‌های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	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 نرم‌افزار، عکس، پوستر (چندرسانه‌ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم‌های آموزشی - تحقیق ارائه شده در کلاس

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

زمان: ۲ ساعت

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 ویژگی‌های هنرجویان و شرایط هنرستان، طرح درس مناسب تهیه نمایید. هنرآموز محترم بحث‌های 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 کاربریشان چه هستند؟ دو نوع اصلی وجود دارد:



- 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 جستجو 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 گرانروی مناسب به قدرت منتقل شده و سرعت چرخ‌دنده‌ها بستگی دارد.

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

از مزایای روان‌کارهای سنتزی بر روان‌کارهای 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 خنک‌کننده و نیاز به تعویض روغن ۳ تا ۵ برابر کمتر نسبت به روغن‌های معدنی اشاره کرد.

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

زمان: ۲ ساعت

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

دانش‌افزایی

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 نشستی 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.

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

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

زمان: ۲ 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 پر کردن آن نماید و فرایند کار را هنرآموز محترم کنترل نماید.

هدف ۴- تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

زمان: ۲ ساعت

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.

هدف ۵ - طبقه‌بندی و استاندارد روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل و انتخاب مناسب آنها

زمان: ۳ ساعت

دانش افزایی دسته‌بندی که بر اساس API انجام می‌گیرد چیست؟

این دسته‌بندی از درجه‌بندی GL یا Gear Lubricant استفاده می‌کند که به ۶ زیر شاخه تقسیم شده‌اند از GL-1 تا GL-6 که فقط دو تای آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند 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 جعبه‌دنده دستی که در سرعت‌های لغزش فوق‌العاده بالا کار می‌کنند و همچنین در جعبه دنده‌های مارپیچی / حلزونی و گیربکس‌های 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 گیربکس‌های حلزونی، خودروی‌های سواری و خودروهای سرعت بالا / باربری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع روغن برای کار در شرایط سخت ساخته شده‌اند و دارای افزودنی‌های ضد سایش و ضد ترک و EP هستند.

MT-1 - این نوع روغن برای گیربکس‌های دستی شرایط کاری سخت مورد استفاده قرار می‌گیرند. دارای پایداری بالا در برابر دمای بالا و تغییرات شدید دمایی هستند و سازگاری بیشتری با آلیاژهای مسی دارند. این نوع روغن معمولاً در گیربکس‌های دستی بدون سنکرونازیون برای وسایل نقلیه سنگین مانند اتوبوس‌ها و کامیون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ویسکوزیته SAE J ۳۰۶ چه چیزی را نمایش می‌دهد؟

ویسکوزیته SAE J ۳۰۶ روغن‌های گیربکس را براساس ویسکوزیته سینماتیک تقسیم‌بندی می‌کند. این تقسیم‌بندی روغن‌ها را بر اساس شرایط آب و هوایی، آب و هوای سرد، یا برای تمام فصول سال تقسیم‌بندی می‌کند.

روغن‌های ATF چگونه دسته‌بندی می‌شوند؟

برای روغن‌های ATF هیچ دسته‌بندی ویسکوزیته یا کاربردی وجود ندارد و مشخصات آنها توسط کارخانه‌های سازنده جعبه دنده اتومات تعیین می‌شود. رایج‌ترین استانداردهایی که توسط کارخانه‌های سازنده برای روغن‌های ATF توصیه شده‌اند چه هستند؟

معمول‌ترین استانداردها که به صورت گسترده‌ای در تمام دنیا مورد استفاده

قرار می گیرند توسط جنرال موتورز (دکسرون) و کمپانی فورد (مرکون) ارائه شده اند. همچنین سازندگان جعبه دنده های اتوماتیک دیگری هم هستند که استانداردهایی با ویژگی های منحصر به فرد خود را ارائه کرده اند.

هدف ۶- شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

زمان: ۵ ساعت

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 (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی		۱- استفاده صحیح از جک بالابر	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- انتخاب مناسب انواع آچار	<input type="checkbox"/>	
۲	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو		۱- پیدا کردن زمان بازدهای سرویس خودرو (کیلومتر)	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- پیدا کردن محل های نشستی و کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	<input type="checkbox"/>	
۳	کنترل روغن جعبه دنده و دیفرانسیل		۱- کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	<input type="checkbox"/>	انجام ندادن یکی از موارد
			۲- کنترل رنگ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	<input type="checkbox"/>	
			۳- کنترل کیفیت روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	<input type="checkbox"/>	

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- کنترل نشستی جعبه دنده و دیفرانسیل		کنترل نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- کنترل نشستی جعبه دنده			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل نشستی دیفرانسیل			
	<input type="checkbox"/>	۴- کنترل نشستی پیچ تخلیه و پیچ کنترل سطح			
	<input type="checkbox"/>	۵- کنترل پلوس ها			

مجموع نمره

	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - دسازي - انضباط		پياده سازی SS در محیط کار	۸

مجموع نمره

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

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

		<input type="checkbox"/>	- رعایت مسائل زیست محیطی		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار			
		<input type="checkbox"/>	- استفاده از مخزن مناسب برای جمع آوری روغن مستعمل			
		<input type="checkbox"/>	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)

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

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا کردن نوع روغن جعبه دنده و دیفرانسیل مناسب خودرو		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	<input type="checkbox"/>	۲- پیدا کردن میزان روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در محرک جلو و عقب			
	<input type="checkbox"/>	۳- پیدا کردن گشتاور مناسب پیچ تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
	<input type="checkbox"/>	۴- پیدا کردن محل سرریز روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- کنترل پیچ تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل		شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل (محرک جلو و عقب)	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- بستن پیچ تخلیه جعبه دنده و دیفرانسیل با تورکومتر			
	<input type="checkbox"/>	۳- انتخاب و شارژ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
	<input type="checkbox"/>	۴- کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
	<input type="checkbox"/>	۵- بستن درب سرریز روغن جعبه دنده و دیفرانسیل			
	<input type="checkbox"/>	۶- روشن کردن خودرو و کنترل نشی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل آن			
مجموع نمره					

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

فصل سوم

تعويض مايعات 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 نشستی مایع هیدرولیک فرمان را توضیح دهد.					
	۵ ساعت	رنگ و سطح و نشستی 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	روش‌های 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 می‌توان با بیان تاریخچه بیار مختصر در مورد سیستم‌های فرمان بحث را آغاز کرد. با توجه به زمان کلی این هدف حداکثر ۵ دقیقه برای بیان تاریخچه کافی می‌باشد.
- توجه کنید این درس درباره تعویض مایع هیدرولیک فرمان می‌باشد 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 فرمان‌های هیدرولیکی سیستم‌های هیدروالکتریکی و تمام الکتریکی نیز روی خودروها نصب می‌شود (EPS_HPS)
- جهت مقایسه سیستم هیدرولیکی و الکتریکی می‌توان 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. بلکه 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 می‌توانید به پوشه مربوطه مراجعه کنید.
- **برگه‌های 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 می‌باشد. این اطلاعات در برگه‌های تحت عنوان MSDS (Material Safety Data sheets) منتشر می‌شود در پوشه شماره ۲ یک نمونه از این برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد آورده شده و جهت اطلاعات بیشتر در مورد هر ماده مورد استفاده می‌توانید عبارت MSDS را به همراه ماده مورد نظر در اینترنت جستجو کنید به عنوان مثال MSDS coolant fluid مورد اطلاعات ایمنی مایع خنک‌کننده 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- هیچ‌کدام
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 مورد نظر 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 بالابر 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- رنگ و سطح ونشتی مایع هیدرولیک

فرمان را بررسی نماید.

زمان: ۵ ساعت عملی

- مایع هیدرولیک نو در مقایسه آن با مایع تعویض شده را بررسی کنید و روی غیرقابل بودن تشخیص از نظر رنگ تأکید کنید و تعیین تعویض بر اساس مدت زمان استفاده یا کیلومتر خواهد بود.
- بر نکات زیست‌محیطی، عدم پخش مایع در محیط کارگاه جمع‌آوری مایع مستعمل در ظروف مخصوص بررسی چک‌لیست تکمیل شده، تأکید شود.

• اجازه دهید تجربه کنند:

- با انگشتان میزان چسبندگی مایع هیدرولیک فرمان تازه و کهنه را بررسی کنند.
- مقایسه کم‌بودن مایع هیدرولیک فرمان در زمان روشن بودن روی چرخاندن غربیلک فرمان را با زمانی که موتور خاموش است.
- اثر کم‌بودن مایع هیدرولیک فرمان با زمانی که میزان آن مناسب است روی چرخاندن غربیلک فرمان مقایسه کنند.
- بررسی صدای پمپ هیدرولیک فرمان در زمان کم‌بودن سطح مایع هیدرولیک نقطه‌به‌نقطه نقاط لازم جهت نشتی‌یابی را بررسی کنند و علاوه بر نقاطی که شما در هدف قبلی نشان دادید، نقاط دیگری را پیدا کند (حتی می‌توان برای کامل‌ترین بررسی امتیازی در نظر گرفت).

هدف ۴- انواع مایع هیدرولیک فرمان و

استانداردهای آن را توضیح دهد.

زمان: ۲ ساعت نظری

• دانش افزایی

- مایع هیدرولیک فرمان به‌صورت عمومی از استانداردهای مایع گیربکس اتومات و AF پیروی می‌کند. امروزه خودروسازان اروپایی، ژاپنی اغلب از مایع هیدرولیک فرمان پایه سنتیک براساس استانداردهای DIN 51 524T3 و یا ISB 7308 پیروی می‌کنند. گاهی مدل خودرو یا سال تولید آن باعث تغییر

در نوع مایع هیدرولیک فرمان می‌شود.
• جهت مشاهده جداول عمومی مایع هیدرولیک فرمان پیشنهادی به پوشه ۲ مراجعه کنید.

• فعالیت فوق برنامه پیشنهادی:

ارائه تهیه روزنامه دیواری یا پوستر ساده به صورت گروهی در مورد انواع مایع هیدرولیک فرمان

هدف ۵- روش‌های مختلف هواگیری مدار

هیدرولیک فرمان را بیان کند.

زمان: ۲ ساعت نظری

دانش افزایی

اطلاع از نکات زیر باعث هدایت بهتر بحث کلاسی اول خواهد شد.
وجود هوا در سیستم هیدرولیک که (سیستم هیدرولیک فرمان نیز از آن جمله می‌باشد) باعث ایجاد معایب زیر خواهد شد:

۱- **اسفنجی شدن مدار:** وجود هوا ممکن است باعث عملکرد اسفنجی در مدار شود و در نهایت سرعت و قدرت لازم در عکس‌العمل وجود نداشته باشد.

۲- **کاهش توان:** وجود هوا در مدار هیدرولیک باعث کاهش توان انتقال خواهد شد.

۳- **عدم تشخیص الگوی رفتاری مایع در مدار:** وجود هوا در مدار هیدرولیک باعث می‌شود که نتوان الگوی دقیقی از عکس‌العمل و رفتار مدار به دست آورد و در نتیجه نمی‌توان انتظارات سیستم را برآورده کرد.

۴- **تغییرات دمایی:** با توجه به تفاوت میزان انتقال حرارت در هوا و مایع هیدرولیک، وجود هوا در مدار باعث تغییرات نامناسب در دمای مدار هیدرولیک خواهد شد.

۵- **ایجاد کف:** باعث عملکرد نامناسب در سیستم پمپ مدار هیدرولیک خواهد شد.

۶- **فرسایش و کاویتاسیون:** وجود هوا در مدار باعث تسریع پدیده فرسایش می‌شود.

جهت اطلاعات بیشتر می‌توانید عبارت «effect of air in hydraulic system» در اینترنت جست‌وجو کنید.

تأکید کنید.

- روی H و C بودن شاخص ها و ارتباط آن با گرم بودن یا سرد بودن موتور تأکید کنید.

راهنمای هدایت بحث کلاسی دوم:

سرعت عمل و دقت بالا در روش هواگیری با دستگاه و هزینه پایین هواگیری دستی از مهم ترین خصوصیات این دو روش می باشند.

نمونه سؤال استاندارد مفهومی

برای هواگیری مدار هیدرولیک فرمان: تعمیرکار اول می گوید باید موتور را روشن کرده سپس فرمان را چندین بار تا انتهای کورس به سمت چپ و راست چرخاند. اما تعمیرکار دوم می گوید این کار را باید در حالت روشن بودن موتور انجام پذیرد. کدام گزینه صحیح است؟

- ۱- تعمیرکار اول ۲- تعمیرکار دوم ۳- هر دو
۴- هیچ کدام

۴- ابتدا باید به کتاب راهنمای تعمیر و سرویس مراجعه کرد. برخی خودروها باید در حالت خاموش و برخی دیگر باید در حالت روشن هواگیری شوند.

هدف ۶- سرریز مایع هیدرولیک فرمان را

انجام دهد و آن را هواگیری کند.

زمان: ۴ ساعت

بهتر است به روشی پس از هر عمل هواگیری مجدداً در مدار، هوا داخل شود به عنوان مثال با شل کردن بخشی از مدار هیدرولیک در حالت خاموش بودن موتور تا تمامی گروه ها بتوانند این فعالیت را انجام دهند.

- اجازه دهید تجربه کنند:
- تأثیر روشن بودن یا خاموش بودن موتور در کیفیت و زمان هواگیری را بررسی کنند.
- تأثیر ثابت بودن فرمان یا چرخاندن آن را در روش استفاده از پمپ خلاء بررسی کنند.
- تأثیر افقی بودن یا نبودن در نحوه هواگیری مدار را بررسی کنند.

هدف ۷- روش تخلیه و شارژ مایع هیدرولیک

فرمان را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

هدایت بحث کلاسی:

جهت تکمیل جدول ارائه شده و پاسخ و هدایت بحث کلاسی باید توجه کرد که مایع هیدرولیک فرمان در شرایط زیر نیاز به تعویض دارد.

- اتمام زمان استفاده بر مبنای کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو موردنظر
- اتمام مسافت طی شده بر مبنای کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مورد نظر
- اعمال هرگونه تعمیر در مدار سیستم فرمان هیدرولیک
- مشاهده تغییر در چسبندگی به همراه تغییر شدید رنگ مایع هیدرولیک فرمان

پیشنهاد تدریس:

- قبل از تدریس روش تخلیه مایع هیدرولیک فرمان راهنمای تعمیراتی یکی از خودروهای موجود در کارگاه را آماده کنید و نحوه تخلیه و شارژ را از آن انتخاب و هم‌زمان با تدریس متن کتاب نکات مشابه یا متفاوت آن را بیان کنید به طوری که مراجعه به کتاب راهنمای تعمیراتی تأکید شود.
 - پیشنهاد می‌شود این هدف تئوری در کارگاه تدریس شود.
- در صورت لزوم می‌توانید از فیلم آموزشی که در پوشه ... قرار گرفته برای تدریس روش دستی نیز استفاده کنید.
- با توجه به احتمال در دسترس نبودن تجهیزات مربوط به تخلیه و شارژ با دستگاه حتماً فیلم آموزشی را قبل از نمایش در کلاس یک بار شخصاً مشاهده و نکات مهم آن را بیابید.

هدایت بحث کلاسی:

تخلیه به روش دستی دارای هزینه کمتر می‌باشد اما در روش تخلیه و شارژ با کمک دستگاه ساکشن علاوه بر سرعت و دقت بیشتر، تخلیه نیز بهتر انجام شده و کمتر باعث آلاینده‌گی محیط زیست می‌شود.

تحقیق:

با توجه به سطح کلاس حتماً زمان برای دریافت تحقیق را تعیین کنید. (بیش از ۲ هفته نباشد)

هدف ۸- مایع هیدرولیک فرمان را تعویض کند.

زمان: ۴ ساعت عملی

آماده سازی:

- قبل از شروع عمل تخلیه با کمک راهنمای تعمیرات و سرویس خودرو (یا خودروهای) موجود در کارگاه نوع و حجم مایع هیدرولیک فرمان مورد نیاز را تهیه کنید.
 - قبل از آغاز فرایند تخلیه و شارژ ظرف مناسب جهت نگهداری مایع هیدرولیک فرمان مستعمل تهیه کنید.
- جهت کاهش هزینه پس از یک بار تعویض مایع هیدرولیک فرمان و اضافه کردن آن به ظرف نگهداری مایع مستعمل، در دفعات بعدی تخلیه و شارژ مایع را در ظرف مستعمل تخلیه نکرده بلکه ظرف دیگری فراهم کرده جهت تمرین و تکرار از آن در دفعات بعدی شارژ استفاده کنید.

ارز شبابی تکوینی تعویض مایع هیدرولیک فرمان (کد مرحله کار ۱)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
				استفاده صحیح از جک بالابر	۱ به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو <input type="checkbox"/> ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) <input type="checkbox"/> ۳- گرم کردن موتور و خاموش کردن آن		آماده سازی شرایط بررسی رنگ و سطح مایع هیدرولیک	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- تشخیص محل مخزن ذخیره مایع هیدرولیک فرمان <input type="checkbox"/> ۲- بررسی سطح مایع به کمک شاخص روی درب یا بدنه مخزن		بررسی سطح مایع هیدرولیک فرمان	۳

	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- بررسی رنگ مایع هیدرولیک فرمان		بررسی ظاهر مایع هیدرولیک فرمان	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی شفافیت مایع هیدرولیک فرمان			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا کردن زمان تعویض برحسب کیلومتر		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو و ارجاع به مرحله	۵
		<input type="checkbox"/>	۲- پیدا کردن زمان تعویض برحسب ماه			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- بررسی نشستی اطراف مخزن ذخیره		بررسی نقاط احتمالی نشستی مایع هیدرولیک فرمان	۶
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی نشستی اطراف پمپ هیدرولیک فرمان			
		<input type="checkbox"/>	۳- بررسی نشستی شلنگ‌ها ولوله‌های رابط			
		<input type="checkbox"/>	۴- بررسی نشستی اطراف گردگیرها ومیل فرمان			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس		تکمیل چک لیست و ارجاع مناسب به سرریز یا تعویض	۷
		<input type="checkbox"/>	۲- ارجاع مناسب به بخش سر ریز یا تعویض			
مجموع نمره						
		<input type="checkbox"/>	به‌کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۸
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۹
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۰
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه‌سازی نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		پایه سازی 5S در محیط کار	۱۱
مجموع نمره						

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع هیدرولیک فرمان (کد مرحله کار ۲)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر (ستونی یا سوسماری) <input type="checkbox"/> ۲- استفاده صحیح از تکیه‌گاه در صورت استفاده از جک سوسماری <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب مناسب و کیوم دستی با میزان خلاء مورد نیاز <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مبدل مناسب و کیوم جهت نصب روی مخزن ذخیره		به کارگیری ابزارهای تخصصی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد (توجه کنید شاید در برخی از کتب راهنمای سرویس و تعمیرات فقط یک روش موجود باشد)	<input type="checkbox"/> ۱- پیدا کردن روش هواگیری مایع هیدرولیک فرمان به روش دستی <input type="checkbox"/> ۲- پیدا کردن روش هواگیری مایع هیدرولیک فرمان با کمک و کیوم دستی <input type="checkbox"/> ۳- پیدا کردن میزان خلاء اعمالی توسط دستگاه و کیوم دستی		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو <input type="checkbox"/> ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) <input type="checkbox"/> ۳- روشن کردن موتور در صورت توصیه شدن		آماده سازی شرایط سرریز و هواگیری مایع هیدرولیک	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- ایجاد شرایط مناسب برای چرخاندن فرمان <input type="checkbox"/> ۲- بررسی وجود حباب در هنگام چرخاندن فرمان <input type="checkbox"/> ۳- اضافه کردن میزان مناسب مایع هیدرولیک فرمان <input type="checkbox"/> ۴- بررسی عملکرد فرمان از نظر سهولت چرخش و بی صدا بودن		انجام سرریز و هواگیری به روش دستی	۵

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- ایجاد شرایط مناسب برای چرخاندن فرمان		انجام سر ریز و هواگیری با کمک و کیوم دستی	۶
	<input type="checkbox"/>	۲- نصب صحیح مبدل و وکیوم روی مخزن			
	<input type="checkbox"/>	۳- اعمال خلاء توصیه شده توسط وکیوم			
	<input type="checkbox"/>	۴- اضافه کردن میزان مناسب مایع هیدرولیک فرمان			
	<input type="checkbox"/>	۵- بررسی عملکرد فرمان از نظر سهولت چرخش و بی صدا بودن			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی	۷
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۸
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۹
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندار سازی - انضباط		پیاده سازی 5s در محیط کار	۱۰
مجموع نمره					

ارز شیبایی تکوینی تعویض مایع هیدرولیک فرمان (کد مرحله کار ۳)

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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر (ستونی یا سوسماری) <input type="checkbox"/> ۲- استفاده صحیح از تکیه‌گاه در صورت استفاده از جک سوسماری <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به‌کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد (در صورت موجود بودن دستگاه ساکشن مایع هیدرولیک فرمان)	<input type="checkbox"/> ۱- پیدا کردن روش تخلیه و شارژ (تعویض) مایع هیدرولیک فرمان توصیه شده <input type="checkbox"/> ۲- پیدا کردن میزان مایع هیدرولیک فرمان مورد نیاز <input type="checkbox"/> ۳- پیدا کردن رویه بهره‌برداری از دستگاه ساکشن مایع هیدرولیک فرمان		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو و دستگاه ساکشن مایع هیدرولیک فرمان	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو <input type="checkbox"/> ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) <input type="checkbox"/> ۳- روشن کردن موتور در صورت توصیه شدن		آماده‌سازی و شرایط سر ریز و هواگیری مایع هیدرولیک	۳
	انجام ندادن یکی از موارد (در صورت وجود)	<input type="checkbox"/> ۱- ایجاد شرایط مناسب برای چرخاندن فرمان <input type="checkbox"/> ۲- جداسازی و اتصال لوله برگشت به مخزن نگهداری مایع هیدرولیک مستعمل <input type="checkbox"/> ۳- اضافه کردن مایع به صورت هم‌زمان با تخلیه تا مشاهده خروج مایع هیدرولیک تازه از لوله برگشت <input type="checkbox"/> ۴- بررسی عملکرد فرمان از نظر سهولت چرخش و بی صدا بودن حباب بودن مخزن		انجام تخلیه و شارژ به روش دستی	۴

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- ایجاد شرایط مناسب برای چرخاندن فرمان		انجام تخلیه و شارژ با کمک دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان	۵
	<input type="checkbox"/>	۲- نصب صحیح دستگاه			
	<input type="checkbox"/>	۳- کاربری صحیح دستگاه			
	<input type="checkbox"/>	۴- بررسی عملکرد فرمان از نظر سهولت چرخش و بی صدا بودن مخزن			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۷
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۸
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۹
مجموع نمره					

واحد یادگیری ۶: تعویض مایع هیدرولیک ترمز

جدول زمان بندی آموزش

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۲ ساعت	خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی مایع هیدرولیک ترمز را توضیح دهد.	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۲ ساعت	کنترل کیفیت و تست های مدار هیدرولیک ترمز	کلاس	پروژکتور، پوستر			
	۴ ساعت	تمرین عملی بررسی سطح کیفیت و تست های مدار هیدرولیک ترمز	کارگاه	خودرو، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات ابزارآلات مخصوص و عمومی	انجام و نمایش عملی توسط هنرجویان	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز دوم	۲ ساعت	روش تخلیه مایع هیدرولیک ترمز	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۴ ساعت	تخلیه مایع هیدرولیک ترمز	کارگاه	خودرو، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات ابزارآلات مخصوص عمومی	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۲ ساعت	شارژ و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	انجام و نمایش عملی توسط هنرجویان	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز سوم	۸ ساعت	شارژ و هواگیری مدار ترمز	کارگاه	خودرو، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات ابزارآلات مخصوص و عمومی	انجام و نمایش عملی توسط هنرجویان	تمرین عملی توسط هنرجویان	

هدف ۱- خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی

مایع هیدرولیک ترمز را شرح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- به منظور شروع آموزش این هدف می توان با بیان تاریخچه مختصری در مورد سیستم ترمز و مایع هیدرولیک ترمز آغاز نمود.

تاریخچه

در سال ۱۸۸۵ کارل نیز برای نخستین بار از لنت های چوبی و صفحات تسمه ای برای متوقف کردن خودروهای ساخت خود استفاده نمود. بعدها ترمزهای وایملر که شامل یک کابل فولادی بود و به دور یک صفحه فلزی در قسمت درونی چرخ پیچیده شده بود تا زمانی که کابل کشیده می شود باعث متوقف شدن خودرو شود استفاده نمود. در سال ۱۸۹۵ بایلر ولریگ نخستین سیستم ترمز هیدرولیکی را ساخت.

جهت اطلاعات بیشتر به سایت ویکی پدیا مراجعه کنید.

- برای آموزش این بخش علاوه بر اطلاعات موجود در کتاب می توان از اطلاعات پوشه نیز استفاده نمود.

- به منظور تکمیل جدول مربوط به تغییرات شیمیایی مایع هیدرولیک ترمز می توان با نشان دادن نمونه های این نوع تغییرات شیمیایی بر روی مایع هیدرولیک ترمز درک و فهم این تغییرات را برای هنرجویان سهل تر نمود.

هدف ۲- کنترل سطح، کیفیت و تست های

مدار هیدرولیک ترمز را شرح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- روش بررسی سطح و کیفیت و تست های مدار هیدرولیک ترمز را می توان به همراه بررسی عملی آنها در کارگاه اجرا نمود.
- به منظور اطمینان از محل دقیق نشتی دقت شود که این نقاط با سایر نشتی های خودرو اشتباه گرفته شود.
- تمام نقاط لازم برای بررسی را نشان نداده و اجازه دهید برخی از نقاط توسط هنرجویان هنگام کار عملی تشخیص داده شود.

هدف ۳- کنترل سطح، کیفیت و تست‌های

مدار هیدرولیک ترمز را انجام دهد.

زمان: ۴ ساعت

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 می باشد.
- تأثیر نشتی بر عملکرد سیستم ترمز

هدف ۴- 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 می باشد.
- تأثیر نشتی بر عملکرد سیستم ترمز

هدف ۵- روش‌های تخلیه مایع هیدرولیک ترمز

- روش‌های تخلیه مایع هیدرولیک ترمز را می توان 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 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 پمپ خلاء علاوه بر سرعت و دقت بیشتر، تخلیه نیز بهتر صورت می‌پذیرد و باعث کاهش آلاینده‌گی محیط زیست نیز می‌گردد.

هدف ۶- 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 ۷- شارژ و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز

دانش افزایی

اطلاع از نکات زیر باعث هدایت بهتر بحث کلاسی ابتدای این بخش می‌شود. 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 عکس‌العمل سیستم ترمز شود.

۲- کاهش توان: وجود هوا قطعاً باعث کاهش توان و راندمان سیستم ترمز می‌گردد.

۳- عدم تشخیص الگوی رفتاری مایع هیدرولیک ترمز: وجود هوا در مدار هیدرولیک باعث می‌شود که نتوان الگوی دقیقی از عملکرد و رفتار مدار هیدرولیک به دست آورد در نتیجه نمی‌توان 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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن <input type="checkbox"/>		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۱- به کارگیری نوار تستر کیفیت مایع هیدرولیک ترمز		به کارگیری ابزارهای اندازه گیری	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی و استخراج نوع و میزان مایع هیدرولیک ترمز <input type="checkbox"/> ۲- استخراج اطلاعات مربوط به زمان تعویض مایع هیدرولیک ترمز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع مایع هیدرولیک ترمز		کنترل مایع هیدرولیک ترمز	۵
	<input type="checkbox"/>	۲- کنترل سطح مایع هیدرولیک ترمز			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل رنگ و حالت مایع هیدرولیک ترمز			
	<input type="checkbox"/>	۴- کنترل آلودگی مایع هیدرولیک ترمز			
	<input type="checkbox"/>	۵- کنترل نشتی مدار هیدرولیک ترمز			
مجموع نمره					
		به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۷
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۸
	<input type="checkbox"/>	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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزارهای تخصصی		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استخراج اطلاعات مربوط به زمان و نحوه تعویض مایع هیدرولیک ترمز <input type="checkbox"/> ۲- پیدا کردن روش مناسب تخلیه مایع هیدرولیک ترمز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- تخلیه مایع مدار هیدرولیک ترمز به روش دستی <input type="checkbox"/> ۲- تخلیه مایع هیدرولیک با استفاده از دستگاه خلأی <input type="checkbox"/> ۳- شستشوی مدار ترمز		تخلیه مایع هیدرولیک ترمز	۴
مجموع نمره					
		<input type="checkbox"/> به کارگیری کامل وسائل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/> زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/> رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده از ابزارهای تخصصی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- به کارگیری صحیح پمپ خلاء هواگیری		به کارگیری ابزارهای تخصصی	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- به کارگیری دستگاه تزریق و هواگیری تحت فشار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج اطلاعات مربوط به زمان و نحوه تعویض مایع هیدرولیک ترمز		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مایع هیدرولیک ترمز			
		<input type="checkbox"/>	۳- پیدا کردن روش توصیه شده شارژ و هواگیری مدار هیدرولیک ترمز			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شارژ دستی مدار هیدرولیک ترمز		شارژ و هواگیری مدار هیدرولیک ترمز	۵
	<input type="checkbox"/>	۲- شارژ و هواگیری با پمپ خلاء			
	<input type="checkbox"/>	۳- شارژ و هواگیری با دستگاه تحت فشار			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۶
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۷
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۸
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب-استانداردسازی انضباط		پیاده سازی 5s در محیط کار	۹
مجموع نمره					

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	کلاس یا کارگاه	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق گروهی: روش های دیگر خنک کاری موتور
	۱ ساعت	خواص فیزیکی و شیمیایی مایع خنک کننده موتور				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 هنر جویان پاسخ به سؤالات مطرح شده	

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 پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۱ ساعت	نحوه عملکرد درب رادیاتور	کلاس یا کارگاه	پروژکتور، پوستر		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 و پاسخ، نمایش فیلم	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	
	۱ ساعت	روش هواگیری	کلاس یا کارگاه	پروژکتور، پوستر			
	۱ ساعت ۲ ساعت	تخلیه مایع خنک کننده شستشو و شارژ مایع خنک کننده	کارگاه کارگاه	جک بالا بر- کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز و تمرین توسط هنرجو	تمرین عملی توسط هنرجویان - پاسخ به سؤالات مطرح شده	
	۲ ساعت	هواگیری مدار مایع خنک کننده	کارگاه	نگهداری مایع مستعمل - ضدیخ - آب مقطر			

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

- به منظور شروع آموزش این هدف می‌توان با بیان تاریخچه مختصر در مورد سیستم‌های خنک کننده موتور بحث را آغاز کرد. با توجه به زمان کلی این هدف حداکثر ۵ دقیقه برای بیان تاریخچه کافی می‌باشد
- توجه کنید این درس درباره تعویض مایع خنک کننده موتور می‌باشد 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 می‌رسد. خودرو سه چرخه بنز در سال ۱۸۸۵ دارای سیستم آب خنک برای موتور بود که از یک منبع ساده برای نگهداری آب استفاده می‌کرد. 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

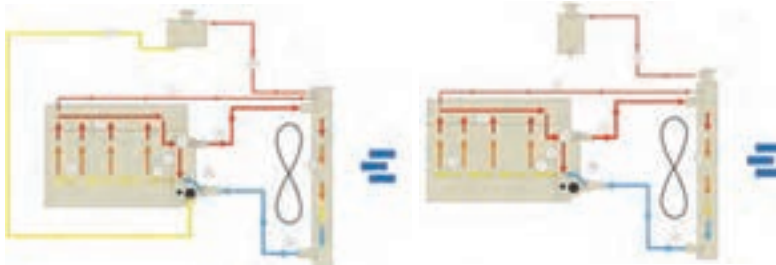
جهت دسترسی به اطلاعات بیشتر عبارت radiator را در Wikipedia جستجو کنید

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

سیستم‌های اولیه آب خنک از خاصیت ترموسیفون برای گردش آب استفاده

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

ساختار عمومی سیستم‌های 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)

expansion 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 ماژول 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 ضدیخ 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. ضدیخ 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

ضدیخ ها در رنگ های سبز، آبی، زرد، نارنجی، و صورتی موجود است. رنگ ضدیخ 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 ضدیخ 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 (به‌عنوان 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 می دهد. 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 می‌باشد 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 آگزوز 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.... می‌شود.

اثرات زیست محیطی نشتی مایع خنک کننده

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

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

می‌توانید از برگه‌های **MSDS** نیز برای بررسی اثرات زیست محیطی ضد یخ استفاده کنید.

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

مزایا و معایب روش‌های کنترل نشتی

روش استفاده بازدید ظاهری ساده، کم هزینه بوده اما دقت بالایی ندارد. روش استفاده از چراغ مخصوص دقیق‌تر از بازدید ظاهری بوده اما هزینه آن نیز بالاتر است. روش استفاده از پمپ فشار دقیق‌ترین روش می‌باشد چون ممکن است برخی نشتی‌ها در فشار کارکرد طبیعی مشخص می‌شود.

هدف ۶- مدار مایع خنک کننده را نشتی 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 بالا رفتن دما در مدار شده ممکن است باعث بد عمل کردن مدار شود بعلاوه امکان دارد از ضعیف‌ترین نقطه مدار فشار تخلیه شده و نشتی 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 عمومی‌ویکی 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 می‌شود
عامل رسوب زدن در مدار عدم استفاده از آب مقطر و تمام شدن زمان استفاده از ضد یخ می‌باشد

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 نمی‌باشد. 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 هدف‌های شستشو و شارژ مایع خنک کننده موتور به صورت پیوسته انجام می‌شوند. نحوه انجام آن توسط گروه‌ها 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 رادپاتور 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 می‌توان 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 می‌شود 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 می‌شود. بعلاوه باعث ایجاد فرایند اکسیداسیون و فرسایش فلزات می‌گردد. همچنین ممکن است باعث اختلال در عمل پمپ کردن مایع نیز بشود.

سیستم‌های خنک کاری باز معمولاً نیاز به هواگیری ندارند. مراجعه به کتاب راهنمای تعمیر و سرویس مهم‌ترین مرجع در روش هواگیری مدار مایع خنک کننده موتور می‌باشد. گاهی مشاهده می‌شود برای هواگیری موتور از ابزار مخصوص استفاده می‌شود. 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	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو <input type="checkbox"/> ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> ۱- تشخیص محل مخزن ذخیره مایع خنک کننده موتور و نوع سیستم خنک کننده موتور (مدار باز - مدار بسته) <input type="checkbox"/> ۲- بررسی سطح مایع به کمک شاخص روی درب بدنه مخزن و سطح مایع داخل رادیاتور به صورت چشمی <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی نقطه جوش و انجماد به کمک هیدرومتر <input type="checkbox"/> ۲- بررسی نقطه جوش و انجماد به کمک رفلکتومتر		بررسی نقطه جوش و انجماد مایع خنک کننده موتور	۳

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

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع خنک کننده موتور

نشستی 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	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو <input type="checkbox"/> ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی نشستی اطراف درب رادیاتور و مخزن ذخیره <input type="checkbox"/> ۲- بررسی نشستی اطراف شیلنگ ها و بست های مربوطه <input type="checkbox"/> ۳- بررسی نشستی اطراف واتر پمپ (پمپ آب)		بررسی ظاهری نقاط نشستی مایع خنک کننده موتور	۲
	انجام ندادن حداقل یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از دستگاه نشستی یاب مدار مایع خنک کننده <input type="checkbox"/> ۲- بررسی فشار مدار مایع خنک کننده از طریق بررسی درب رادیاتور یا درب مخزن ذخیره یا کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو <input type="checkbox"/> ۳- رساندن فشار مدار با کمک دستگاه و بررسی نقاط نشستی		بررسی نشستی از طریق آزمایش تحت فشار	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انجام بررسی نشستی به وسیله لامپ نشستی یاب و مایع مخصوص <input type="checkbox"/> ۲- اندازه گیری میزان رسانایی مایع خنک کننده موتور		بررسی نشستی از طریق لامپ نشستی یاب	۴

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

ارزشیابی تکوینی تعویض مایع خنک کننده موتور تعویض و هواگیری

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی و تشخیص افقی بودن خودرو <input type="checkbox"/> ۲- تثبیت محل استقرار خودرو (فعال کردن ترمز دستی) <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> ۱- فراهم آوردن ابزار مورد نیاز <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب محل مناسب تخلیه <input type="checkbox"/> ۳- تعیین حجم مایع خنک کننده <input type="checkbox"/> 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 موارد	<input type="checkbox"/> ۱- مایع خنک کننده به روش دستی کاملاً تخلیه شود <input type="checkbox"/> 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 موارد	<input type="checkbox"/> ۱- مایع خنک کننده به روش دستی شستشو شود <input type="checkbox"/> ۲- مایع خنک کننده با کمک دستگاه شستشو شود (طبق رویه کار دستگاه)		شستشو مدار مایع خنک کننده موتور (دستی و دستگاه)	۴

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

فصل چهارم

عیب‌یابی 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	<u>جلسه اول</u> معرفی مفهوم موتور، موتورهای احتراق داخلی چهار زمانه، ساختمان اصلی ومفاهیم اصلی	کلاس یا کارگاه	ماکت موتور چهار زمانه، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش		پاسخ به سوالات طراحی شده در کتاب	تحقیق گروهی چگونگی عملکرد موتورهای احتراق خارجی	
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه دوم</u> نحوه محاسبه حجم جابه جای - نسبت تراکم - حجم موتور	کلاس	تصاویر سیلندر وحجم محفظه احتراق، تابلو آموزش		سخنرانی، نمایش عملی، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	حل مثال های طراحی شده هنرآموز	پاسخ به مسائل طراحی شده هنرآموز
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه سوم</u> معرفی انواع مکانیزم حرکت سوپاپ ها، دیاگرام سوپاپ ها، جدول کار، موتورهای دوزمانه	کلاس	ماکت موتور دوزمانه، کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش			پاسخ به سوالات داخل کتاب	مشاهده فیلم تاریخچه و طرز کار موتورهای احتراق داخلی چهار زمانه، دوزمانه و سیستم های آنها
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> معرفی انواع موتورهای احتراقی بر مبنای سوخت مصرفی، سیستم های جانی موتور						

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		پاسخ به سؤالات نقشه خوانی طراحی شده هنر آموز با دست آزاد، پاسخ به سؤالات کتاب	
	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	سخنرانی، نمایش قطعات همراه با نقشه آنها، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، نمایش نقشه های شماتیک -		پاسخ به سؤالات نقشه خوانی (با دست آزاد) طراحی شده هنرآموز مشاهده فیلم نقشه خوانی قطعات مکانیکی و تجهیزات الکتریکی
	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	سیم کشی و نصب تجهیزات موتور خودرو، پوستر (چندرسانه ای)	انجام تمرین و پاسخ به سؤالات کتاب	
	۹۰ دقیقه	<u>جلسه چهارم</u> معرفی انواع نقشه های الکتریکی شماتیک، سیم کشی و مکان نصب تجهیزات جانبی موتور	کلاس				

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 و ضربه 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 آلاینده‌گی، 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)		پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی	کار در منزل (غیر کلاسی)
چهارم	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه اول</u></p> <p>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)</p>	کارگاه	<p>کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، چک لیست باز دیدهای عمومی، آوامتر، گوشی صداسنج مکانیکی، تستر جرقه،</p>	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه دوم</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (بررسی هوارسانی به موتور، اتصالات الکتریکی، نشستی یابی مایع خنک کننده، نشستی هوا و سوخت مترآکم شده سیلندر)</p>					
	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه سوم</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (بررسی لقی طولی میل لنگ و تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس تعمیرات)</p>					
	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه چهارم</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (بررسی مقدار سوخت باک، ولتاژ باتری و عملکرد سیستم جرقه موتور)</p>					

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 سوالات 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	<p><u>جلسه اول</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (بررسی اطلاعاتیه‌های فنی و کاربری آنها روی خودرو، تکمیل چک لیست اطلاعات عیوب خوانده شده توسط دستگاه عیب یاب)</p>	کارگاه	<p>کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، چک لیست کمپرس و نشستی سنجی، دستگاه کمپرس سنج، دستگاه نشستی سنج سیلندر، دستورالعمل دستگاه کمپرس سنج و نشستی سنج</p>	نمایش عملی	انجام تمرین‌های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز
	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه دوم</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (کمپرس سنجی سیلندرهای موتور)</p>				
	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه سوم</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (نشستی سنجی سیلندرهای موتور)</p>				
	۹۰ دقیقه	<p><u>جلسه چهارم</u></p> <p>فعالیت کارگاهی (تکمیل چک لیست کمپرس و نشستی سنجی سیلندرهای موتور)</p>				

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی	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 هنرآموز	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 هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی

روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی	کار در منزل (غیر کلاسی)
هشتم	۹۰ دقیقه	جلسه اول 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 ومیلی متری، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو وتجهیزات کارگاهی، فیلتر، جعبه ابزار مکانیکی، یدکی شیم در سایزهای مختلف	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سوالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی
	۹۰ دقیقه	جلسه دوم فعالیت کارگاهی (فیلترگیری سوپاپ موتور با تنظیم شیم)					
	۹۰ دقیقه	جلسه سوم فعالیت کارگاهی (فیلترگیری سوپاپ موتور با تنظیم شیم)					
	۹۰ دقیقه	جلسه چهارم معرفی روش بررسی تایم سوپاپ های موتور و فعالیت کارگاهی (انجام بررسی تایمینگ سوپاپ ها)					

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، سوالات ابزار مخصوص، سوالات ارزشیابی تکوینی	نمایش عملی، برگزاری ارزشیابی تکوینی	انجام تمرین‌های عملی و پاسخ به سوالات 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 سوالات 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 سوالات هنرآموز	مشاهده فیلم‌های آموزشی

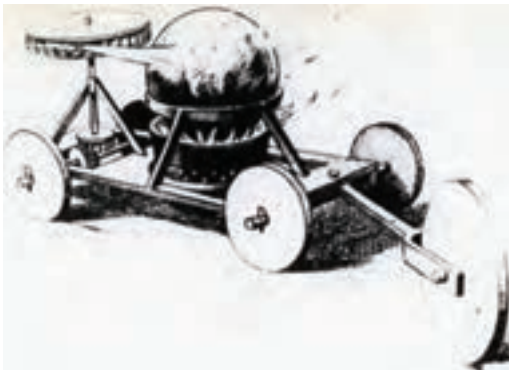
روز	زمان	جلسه	مکان آموزش	ابزار و وسایل	روش تدریس	کار کارگاهی یا کلاسی	کار در منزل (غیر کلاسی)
دهم	۹۰ دقیقه	<u>جلسه اول</u> بررسی تحقیقات روز گذشته هنرجویان و جمع بندی نتایج، فعالیت کارگاهی (انجام تمرین تعویض شمع و وایر)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو و تجهیزات کارگاهی، جعبه ابزار 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 SS، ارزشیابی تکوینی، آزمون پایانی)	کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، پوسترهای معرفی مراحل SS، سؤالات ارزشیابی تکوینی، سؤالات آزمون پایانی	نمایش عملی، انجام ارزشیابی تکوینی، آزمون پایانی	انجام تمرین های عملی SS، 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

• 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
 دایلمر

سال ۱۸۸۵ میلادی: ساخت اتومبیل سه چرخه با سیستم جرقه توسط بنز
 سال ۱۸۸۵ میلادی: ساخت اولین چهار چرخ با سیستم جرقه 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 نماید.

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 می توان برای بررسی پاسخ

هنرجویان پاسخ صحیح ارائه شود.

• انجام تحقیق به صورت گروهی طرح ریزی شود و پس از جمع آوری 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 جمع آوری پاسخ هنرجویان، اطلاعات صحیح را در مورد تحقیق انجام شده در اختیار هنرجویان قرار دهد. پیش از ارائه موضوع تحقیق به هنرجویان، در صورت امکان توضیحات مختصر در مورد نیروگاه‌های بخار ارائه شود.

• 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) در خصوص انواع سوپاپ ورودی، خروجی با بیان تفاوت‌های آنها و نحوه قرارگیری سوپاپ‌ها فرایند آموزش را تکمیل نماید.

دانش افزایی

انواع نحوه قرارگیری سوپاپ‌ها به همراه شکل و ویژگی آنها برای هنرجویان تشریح 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 برای هنرجویان تشریح و سپس هنرجویان 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 هنرجویان 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 هنرجویان، جهت ارزیابی پیشرفت یادگیری نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت.
- با توجه به حجم اطلاعات نقشه خوانی و کمبود زمان، با دستیابی به فیلم‌های آموزشی زمان یادگیری را کاهش دهید.
- با شناسایی هنرجویان مستعد در مهارت نقشه خوانی، توزیع آنها را در انجام

فعالیت کارکلاسی گروه‌ها هدایت کنید.

- مفاهیم تئرانس‌های هندسی (تختی، هم محوری، لنگی، تعاملد 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 بادست آزاد، رنگ نمودن نواحی درنقشه برش خورده قطعات مونتاژ شده موتور برای هنرجویان طراحی کنید.
- با توجه به تفاوت نقشه خوانی 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. نمونه‌ای 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 نقشه خوانی 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 عیب‌یابی 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 مراجعۀ 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 جمع‌آوری 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 (مهم‌ترین آن اعمال نیروی مناسب تماس باقطعات است) به سرعت معیوب می‌شود.
- در آموزش استانداردهای آلاینده‌گی euro که عمدتاً واحدهای اندازه‌گیری کمیت‌های آن برحسب گرم برکیلومتر بیان شده می‌بایست معادل‌سازی 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 موردنظر نمونه‌ای از فایل آموزشی آلایندگی گازهای خروجی اگزوز در اختیار شما قرار گرفته همچنین 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، متفاوت 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 گزنپین، کوبش یاتاقان، شل بودن زنجیر تایم، خوردگی بادامک و تایپیت‌ها، نشستی از سیستم اگزوز، نشستی کمپرس و تهویه موتور) تجربه کنید تا در آموزش به هنرجویان موفق باشید.

- قدرت سنجی سیلندرهای موتور که یکی از قدیمی‌ترین روش‌های عیب‌یابی موتور خودرو است و با از کارانداختن 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 عیب‌یاب (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 جداکنند زیرا احتمال صدمه دیدن ECU موتور وجود دارد.

- موقعیت استقرار سوکت عیب‌یاب (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 عیب‌یاب خودروهای قدیمی مانند داول سنج، چراغ تایمینگ و دستگاه تون‌آپ آغاز نموده و با معرفی دستگاه عیب‌یاب 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 انژکتوری موجود را توسط دستگاه عیب‌یاب 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 فایل‌های ارائه شده 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 مشتری‌مداری و رضایت‌مندی مشتریان پیشنهاد می‌گردد از مکانسین‌های موفق و خوش‌نام دعوت و با مدیریت زمان و محتوا، رموز موفقیت در امر مشتری‌مداری برای هنرجویان آموزش داده شود. همچنین می‌توانید از فیلم‌های مربوط به رعایت حقوق مشتریان و روند مشتری‌مداری، تهیه شده در شرکت‌های مختلف خودروساز استفاده نمایید، نمونه‌ای از این فیلم در پوشه‌ی مربوطه ارائه شده، همچنین از کتاب راهنمای معلم رشته مکانیک خودرو تألیف سال ۱۳۸۹ فصل هفتم (خدمات پس از فروش) که در پوشه‌ی مربوطه ارائه شده استفاده کنید.

• با استفاده از منابع مطالعاتی و یا سایت‌های مربوط به تکنولوژی خودروهای جدید نحوه کاربری دستگاه عیب‌یاب در خواندن عیوب موتورهای ترکیبی (هیبریدی) را تحقیق و در صورت نیاز به هنرجویان آموزش دهید.

هدف ۴- بررسی اولیه عیب‌یابی سیستم مولد قدرت را انجام دهد.

• تمرین‌های عملی به‌صورت گروهی روی خودروهای موجود تحت نظارت هنرآموز انجام و در هر گروه استفاده از هنرجوی مستعد به‌عنوان 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 به‌گونه‌ای 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 چک‌لیست‌های 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 می‌باشد.

• 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 نمی‌تواند شاخص خوبی برای تشخیص سلامت بودن موتور خودرو باشد و لذا دستگاه رول تست که قابلیت تحت بار قراردادن موتور خودرو را دارد، می‌تواند مکمل بسیار خوبی در تست آلاینده‌گی محسوب شود، در صورتی که آزمون آلاینده‌گی در فضای بسته کارگاهی انجام می‌شود استفاده از اگزوز فن را به هنرجویان آموزش دهید، اطلاعات مربوط به دستگاه‌های رول تست را می‌توانید از نمایندگی‌های فروش و سایت‌های آنها جست‌وجو نمایید.



با در اختیار قراردادن چک لیست بررسی سیستم مولد قدرت (مربوط به آزمایشات اصلی) خودروهای موجود، از گروه‌های 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 نقشه‌های نصب تجهیزات الکتریکی موجود در کتاب راهنمای سرویس و تعمیر خودروهای موجود، از گروه‌های 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 گروه‌های هنرجویان بخواهید تمرین مربوط به خواندن عیوب سیستم مولد قدرت، نحوه پاک نمودن عیوب (موقت) و خواندن کمیت‌های مربوط به سیستم‌های 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 سیلندرهای 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 نشتی‌یابی با مقادیر ذکر شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات می‌توان به سلامت و یا وجود نشتی در سیلندرهای موتور پی برد ولی علت واقعی نشتی ممکن است تا قبل از باز نمودن سرسیلندر مشخص نشود به‌طور مثال سوختن سوپاپ‌ها

یا سوختن و اشرف سرسیلندر در ناحیه بین دوسیلندر می‌تواند نتایج مشابهی در کمپرس یا نشستی سنجی ایجاد نماید، به هر حال این بخش را به گونه‌ای برای هنرجویان تشریح کنید که در مراحل بعدی آموزش دچار مغایرت نشوید. با در اختیار قرار دادن چک لیست بررسی سیستم مولد قدرت خودروهای موجود (مربوط به نتایج کمپرس و نشستی سنجی)، از گروه‌های هنرجویان بخواهید تمرین نحوه ثبت اطلاعات را انجام دهند.

هدف ۸ - قدرت سنجی سیلندرهای موتور را انجام دهد.

- آموزش این هدف را با عنوان قدرت سنجی سیلندر که یکی از قدیمی‌ترین روش عیب‌یابی موتور جهت تشخیص عیوب سیستم جرقه، سیستم سوخت و یا قطعات مکانیکی موتور است را با ذکر مثال‌های مختلف از عیوب ذکر شده آغاز کنید.
- با توجه به اینکه عمده هدف آموزش بر روی خودروهای انژکتوری معطوف است، در صورتی که دستگاه عیب‌یاب موجود فاقد امکانات قدرت سنجی سیلندرهای می‌باشد نحوه خاموش نمودن صحیح سیلندرهای را با قطع جریان برق انژکتورها و یا اتصال کوتاه نموده و ایرشمع‌ها به بدنه، ثبت مقدار افت دور موتور و نهایتاً مقایسه و تصمیم‌گیری وضعیت قدرت سیلندرهای به هنرجویان آموزش دهید.
- راه تجربی دیگری در وضعیت قدرت سنجی سیلندرهای موتور، توجه به مقدار لرزش موتور پس از خاموش نمودن احتراق سیلندر می‌باشد بدین معنی که هرچه مقدار لرزش موتور شدیدتر باشد تأثیر قدرت آن سیلندری که خاموش شده در قدرت موتور بیشتر خواهد بود.
- توجه داشته باشید در موتورهای انژکتوری، با خاموش نمودن جرقه تک‌تک سیلندرهای دور موتور لحظه‌ای افت و سپس با تطبیق عملکرد ECU مجدداً دور موتور (تقریباً) به حالت عادی بر خواهد گشت، لذا سرعت عمل در خواندن افت دور موتور، ضروری است.
- با توجه به امکانات، تمرین انواع روش‌های قدرت سنجی موتور خودروهای موجود را برای گروه‌های هنرجویان تا کسب مهارت تک‌تک اعضاء گروه سازماندهی و نظارت کنید.
- نحوه تحلیل قدرت سنجی سیلندرهای و تلفیق آزمون‌های دیگر جهت تکمیل چک لیست قدرت سنجی را به هنرجویان آموزش دهید.

• ارزیابی هنرجویان خصوصاً در تعیین سطح مهارت می‌بایست در هر بخش آموزش به صورت مستمر صورت پذیرد تا برای هنرجویان ضعیف تکرار آموزش به روش‌های 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 فیلرگیری سوپاپ‌های موتور را بیان کند.

- آموزش این هدف را با ارتباط دهی آموخته‌های کمپرس سنجی، نشستی سنجی و قدرت سنجی سیلندرهای موتور که مربوط به عدم آب بندی سوپاپ‌ها می‌باشد آغاز کنید.
- در آموزش روش‌های فیلرگیری 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 فیلرگیری 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 فیلرگیری سوپاپ‌ها به وسیله شیم‌گذاری انجام می‌شود نیازی به باز نمودن میل سوپاپ جهت تغییرات شیم وجود ندارد، برخی از موتور خودروهای ساخت کشور چین و کره 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 فیلرگیری 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 فیلرگیری سوپاپ‌های موتور با تنظیم کننده پیچ و مهره‌ای نحوه استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات جهت تعیین وضعیت گرم یا سرد بودن موتور در زمان فیلترگیری و مقدار خلاصی سوپاپ‌های ورودی و خروجی را به هنرجویان نشان دهید.

• در آموزش فیلرگیری 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... با نشان قطعات معیوب به هنرجویان توضیح دهید.

• در آموزش فیلرگیری 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 فیلرگیری 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 سنج با دقت 0.01 یا 0.001 میلی‌متر و یا 0.01 اینچ را به هنرجویان تا کسب مهارت ارائه دهید.

• توصیه می‌شود تمرین فیلرگیری 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 (EURO4 به بالا) استفاده می‌شوند (مانند پراید EURO4 - تیبیا - پژو ۲۰۶ TU5 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 جهت تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها به دو مکانیک ارجاع داده شد؛ 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 کاروکسب درآمدزا، در قالب پروژه تحقیق برای هنرجویان ویا ارائه لیست قیمت دستمزد فیلرگیری انواع موتور خودروهای موجود اقدام نمایید.

هدف ۱۱ - روش تایم گیری سوپاپ‌های موتور را توضیح دهید.

آموزش انواع روش‌های تایمینگ سوپاپ‌ها با تحرک: زنجیری میل سوپاپ زیر، زنجیری 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 قیچی بودن سوپاپ‌های سیلندر قرینه مورد ارزیابی قرارداد.

• با توجه به کاربری سیستم آوانس 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، جمع آوری اطلاعات نموده و در صورت نیاز به هنرجویان ارائه دهید.

• محتوای این هدف را می‌توانید در کارگاه به صورت 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، افزایش آلایندگی و روشن شدن چراغ چک 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 فیلرگیری 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 گوناگون 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 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.

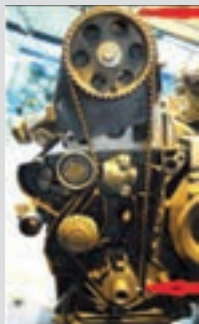
● با نمایش تصاویر شمع وظیفه آن را برای هنرجویان تشریح و روش تست به وسیله دستگاه تستر شمع را برای هنرجویان تشریح کنید.

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

● مشخصات فنی ثبت شده روی شمع‌های ساخت تولیدکنندگان 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 با 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 در حین 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 در حین 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 در حین آموزش مراحل تست اهمی علل ایجاد مقاومت در وایر شمع‌ها، تعویض آنها همچنین روش‌های افزایش عایق کاری سر وایرها (استفاده از عایق کهنده‌های 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 در حین 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 آماده‌سازی 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.

• درحین انجام کار «تعویض قطعات معیوب سرویس سریع موتور»، ارزیابی سطح دانش ومهارت 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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالا بر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بیان نام قطعات اصلی موتور <input type="checkbox"/> ۲- بیان وظیفه اجزا <input type="checkbox"/> ۳- بیان وظیفه سیستم های موتور <input type="checkbox"/> ۴- بیان مفاهیم حجم موتور، حجم اتاق احتراق، نسبت تراکم <input type="checkbox"/> ۵- حل مسائل محاسبات تغییرات نسبت تراکم موتور <input type="checkbox"/> ۶- بیان مفهوم دیاگرام و حالت قیچی سوپاپ ها <input type="checkbox"/> ۷- رسم جدول احتراق موتور چهار سیلندر چهار زمانه		شناسایی قطعات و مفاهیم مرتبط با موتورهای احتراق داخلی پیستونی رفت و برگشتی	۲

	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- تشخیص سه نمای قطعات موتور از روی قطعه و نقشه <input type="checkbox"/> ۲- تشخیص نقشه‌های ساده الکتریکی سیستم‌های موتور (باتری، اتصال بدنه، استارت، جرقه) از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات <input type="checkbox"/> ۳- تشخیص نقشه سیستم روغن کاری موتور از روی کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور		نقشه خوانی قطعات و سیستم‌های موتور	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بیان سؤالات مرتبط با عملکرد موتور و هشداردهنده‌ها <input type="checkbox"/> ۲- تحلیل درست از پاسخ‌های مشتری		جمع آوری اطلاعات مشتری	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی چراغ و نشان دهنده‌های هشدار موتور <input type="checkbox"/> ۲- بررسی نشتی‌های موتور <input type="checkbox"/> ۳- بررسی مجاری هوای ورودی دودهای خروجی موتور <input type="checkbox"/> ۴- بررسی صدا و لرزش‌های غیر عادی موتور <input type="checkbox"/> ۵- بررسی رنگ و آنالیز دودهای خروجی موتور <input type="checkbox"/> ۶- بررسی لقی طولی میل لنگ موتور <input type="checkbox"/> ۷- بررسی فشار سوخت، رنگ روغن، مایع خنک کننده و وضعیت جرقه موتور <input type="checkbox"/> ۸- بررسی وضعیت باتری		بازدیدهای عمومی و آزمایشات اولیه موتور	۵
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- آماده‌سازی و اتصال دستگاه عیب‌یاب به خودرو <input type="checkbox"/> ۲- خواندن عیوب موتور		خواندن عیوب موتور توسط دستگاه عیب‌یاب	۶
		<input type="checkbox"/> - بررسی و تطابق اطلاعات فنی مرتبط با موتور خودروهای موجود		به کارگیری اطلاعات فنی موتور خودرو	۷

		<input type="checkbox"/>	- بررسی و تطابق مقادیر پارامترهای نمایش داده شده مرتبط موتور با مستندات کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات		به کارگیری اطلاعات دستگاه عیب یاب در عیب یابی موتور	۸
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- قدرت سنجی سیلندرها به روش تجربی		قدرت سنجی سیلندره‌های موتور	۹
		<input type="checkbox"/>	۲- قدرت سنجی سیلندرها با دستگاه پاور بالانس			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- کمپرس سنجی سیلندره‌های موتور		کمپرس سنجی موتور	۱۰
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی مقادیر فشار تراکم سیلندرها با مستندات (کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات)			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- نشستی سنجی سیلندره‌های موتور		نشستی سنجی سیلندره‌های موتور	۱۱
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی و تحلیل علت‌های نشستی سیلندرها			
		<input type="checkbox"/>	- تکمیل چک لیست بررسی عملکرد موتور		تکمیل چک لیست	۱۲
مجموع نمره						
		<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۱۳
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۱۴
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی - تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۵
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۱۶
مجموع نمره						

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

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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از چک بالابر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- اندازه گیری با انواع میکرومترهای میلی متری <input type="checkbox"/> ۲- اندازه گیری با انواع میکرومترهای اینچی		کار با انواع میکرومتر	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- آماده سازی موتور قبل از فیلترگیری <input type="checkbox"/> ۲- استخراج مقدار فیلتر سوپاپ ها از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات <input type="checkbox"/> ۳- تنظیم فیلتر سوپاپ های موتور		فیلترگیری سوپاپ های موتور با تنظیم کننده پیچ و مهره ای	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- آماده سازی موتور قبل از فیلترگیری <input type="checkbox"/> ۲- استخراج دستورالعمل و مقدار فیلتر از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور <input type="checkbox"/> ۳- تنظیم فیلتر سوپاپ ها		فیلترگیری سوپاپ های موتور با تنظیم کننده شیم	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استخراج دستورالعمل روش تایم گیری موتور از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور <input type="checkbox"/> ۲- آماده سازی موتور برای تایم گیری <input type="checkbox"/> ۳- تایم گیری موتور		تایم گیری موتور	۵
مجموع نمره					

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

ارز شبایی 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		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- آزمایش صحت عملکرد ترموستات روی موتور		تعویض ترموستات سیستم خنک کاری موتور	۲
		۲- باز نمودن ترموستات			
		۳- آزمایش ترموستات			
		۴- نصب ترموستات و آماده سازی			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- انتخاب شمع موتور با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات		تعویض شمع موتور	۳
	<input type="checkbox"/>	۲- باز نمودن، تست و بستن شمع موتور			
	<input type="checkbox"/>	۳- بررسی و آزمایش وایر شمع‌های موتور			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج اطلاعات روش کاراز کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات		تعویض تسمه تایم	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- باز نمودن تسمه تایم			
	<input type="checkbox"/>	۳- بررسی تسمه سفت کن			
	<input type="checkbox"/>	۴- نصب تسمه تایم، کنترل تایم و تنظیم کشش تسمه تایم			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	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 نمی‌شود.

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	لزوم 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	پرسش و پاسخ	طراحی شده در کتاب	
	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 باز کردن 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. H

- 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 موجود، 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 دوستون یا چال سرویس
 - توجه به نکات ایمنی در اتصال موتور به جرثقیل موتور در آر
 - 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 نشستی 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 (نمره ۳)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- استفاده صحیح از جک بالابر ۲- به کارگیری مناسب ابزارهای مخصوص		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				۳
	انجام ندادن یکی از موارد	۱- فراهم آوردن ابزارهای مورد نیاز ۲- انتخاب محل مناسب تخلیه مایعات ۳- تعیین حجم مایعات هر بخش ۴- تعیین ترتیب مراحل تخلیه مایعات		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴

	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تخلیه صحیح مایع خنک کننده		تخلیه مایعات موتور (آماده سازی شرایط پیاده نمودن موتور از روی خودرو)	۵
		<input type="checkbox"/>	۲- تخلیه صحیح روغن موتور			
		<input type="checkbox"/>	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
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۸
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۹
		<input type="checkbox"/>	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	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/> ۲- استفاده صحیح از جک موتور درآر			
		<input type="checkbox"/> ۳- استفاده از ابزارهای پنوماتیکی (بکس باد)			
		<input type="checkbox"/> ۴- استفاده صحیح از ابزارهای مخصوص			
		<input type="checkbox"/> ۵- استفاده از روکش برای صندلی‌ها و سایر قسمت‌ها			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب و پیدا کردن روش پیاده‌سازی موتور		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		<input type="checkbox"/> ۲- فراهم آوردن ابزارهای مورد نیاز			
		<input type="checkbox"/> ۳- تعیین بخش‌های لازم برای جداسازی از موتور			
		<input type="checkbox"/> ۴- تعیین ترتیب مراحل پیاده و جداسازی بخش‌های مختلف			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- جداسازی لوله‌های انتقال مایع خنک کننده		جداسازی تجهیزات جانبی موتور	۴
		<input type="checkbox"/> ۲- جداسازی لوله‌های انتقال بنزین به موتور			
		<input type="checkbox"/> ۳- جداسازی اگزوز از موتور			
		<input type="checkbox"/> ۴- تخلیه گاز کولر			
		<input type="checkbox"/> ۵- جداسازی پمپ هیدرولیک			
		<input type="checkbox"/> ۶- جداسازی کمپرسور کولر			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی بخش‌های الکتریکی مورد نیاز برای جداسازی		جداسازی اتصالات الکتریکی	۵
	<input type="checkbox"/>	۲- جداسازی اتصالات الکتریکی باتری، کانکتورها ECU و سیستم سوخت و جرقه			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- جداسازی اتصالات متصل به چرخ و سیستم تعلیق پلوشی و دسته موتورها		جداسازی بخش‌های مکانیکی	۶
	<input type="checkbox"/>	۲- جداسازی اتصالات سیستم انتقال قدرت (رابط‌های اهرم تعویض دنده و کابل کلاچ)			
	<input type="checkbox"/>	۳- نصب جرثقیل موتور در آر			
	<input type="checkbox"/>	تکمیل چک لیست تعمیرات و سرویس		تکمیل چک لیست	۷
مجموع نمره					
		به‌کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۸
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۹
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۰
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۱۱
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	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده صحیح از جک موتور درآر			
		<input type="checkbox"/>	۳- استفاده از ابزارهای پنوماتیکی (بکس باد)			
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده صحیح از ابزارهای مخصوص			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا نمودن بخش نصب موتور		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- فراهم آوردن ابزارهای مورد نیاز			
		<input type="checkbox"/>	۳- تعیین ترتیب مراحل نصب موتور			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- اتصال صحیح موتور جرثقیل		نصب موتور و اجزای مکانیکی	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- قرار دادن صحیح موتور در محفظه موتور و اتصال صحیح دسته موتورها			
		<input type="checkbox"/>	۳- اتصال صحیح اتصالات مکانیکی (رام، پلوس‌ها و غیره)			
		<input type="checkbox"/>	۴- اتصال صحیح اتصالات سیستم کلاچ و انتقال قدرت (سیم کلاچ، رابط‌های اهرم تعویض دنده)			
		<input type="checkbox"/>	۵- نصب تجهیزات جانبی			
		<input type="checkbox"/>	۶- نصب سیستم خنک کاری			

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

نمونه ارزشیابی برای یک پودمان (پودمان اول شامل ۲ واحد کار)

تعداد واحد یادگیری		پودمان ۱: بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور			
تعداد واحد یادگیری	تعداد مراحل:	تعداد مراحل:	تعداد واحد یادگیری ۱: آچارکشی مجموعه‌های خودرو		
نمره	حداقل نمره	مرحله کار	نمره	حداقل نمره	مرحله کار
۳	۱	۱- بررسی تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۳	۱	۱- آچارکشی سیستم مولد قدرت
۳	۱	۲- خارج کردن تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۳	۱	۲- آچارکشی سیستم انتقال قدرت
۳	۱	۳- نصب تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۲	۱	۳- آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو
			۲	۱	۴- آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق خودرو
			۲	۱	۵- بررسی اتصالات مدارهای الکتریکی
۲	۲	ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	۲	ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی
۳	۲	میانگین مراحل	۲	۲	میانگین مراحل
۳		نمره شایستگی ۳	۲		نمره شایستگی از ۳
۳		نمره مستمر (از ۵)	۴		نمره مستمر (از ۵)
۱۸		نمره نهایی کار از ۲۰	۱۴		نمره واحد یادگیری از ۲۰

شیوه محاسبه:

واحد یادگیری ۱

محاسبه میانگین نمرات:	نمره ایمنی و بهداشت / شایستگی غیر فنی بیشتر از ۲ و نمرات واحد های کار بیشتر از حداقل نمره مربوطه بنابر این می توان میانگین نمرات را محاسبه کرد.
$3+3+2+2+2 = 12$	
$12 \div 5 = 2/4 \cong 2$	
$(2 \times 5) + 4 = 14$	نمره واحد یادگیری = نمره مستمر + (میانگین نمرات $\times 5$)

واحد یادگیری ۱: قبول

واحد یادگیری ۲

محاسبه میانگین نمرات :	نمره ایمنی و بهداشت / شایستگی غیر فنی بیشتر از ۲ و نمرات واحد های کار بیشتر از حداقل نمره مربوطه بنابر این می توان میانگین نمرات را محاسبه کرد.
$3+3+3 = 9$	
$9 \div 3 = 3$	
$(3 \times 5) + 3 = 18$	نمره واحد یادگیری = نمره مستمر + (میانگین نمرات $\times 5$)

واحد یادگیری ۲: قبول

بودمان ۱: قبول

تعداد واحد یادگیری		بودمان ۱: بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور		
۲	تعداد واحد یادگیری			
۳	تعداد مراحل:	واحد یادگیری ۲: تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور	۵	
			تعداد مراحل:	
			۵	
			تعداد مراحل:	
			۵	
نمره	حداقل نمره	مرحله کار	حداقل نمره	مرحله کار
۲	۱	۱- بررسی تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۱	۱- آچارکشی سیستم مولد قدرت
۳	۱	۲- خارج کردن تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۲	۲- آچارکشی سیستم انتقال قدرت
۳	۱	۳- نصب تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۱	۳- آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو
			۲	۴- آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق خودرو
			۱	۵- بررسی اتصالات مدارهای الکتریکی
۲	۲	ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی	۲	ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/ توجهات زیست محیطی
۳	۲	میانگین مراحل	۱	۲
۳		نمره شایستگی ۳	۱	نمره شایستگی از ۳
۲		نمره مستمر (از ۵)	۴	نمره مستمر (از ۵)
۱۷		نمره نهایی کار از ۲۰	۹	نمره واحد یادگیری از ۲۰

شیوه محاسبه:

واحد یادگیری ۱

محاسبه میانگین نمرات : $1+2+1+2+1 = 7$ $7 \div 5 = 1.4 \cong 1$	نمره ایمنی و بهداشت / شایستگی غیر فنی بیشتر از ۲ و نمرات واحدهای کار بیشتر از حداقل نمره مربوطه بنابراین می توان میانگین نمرات را محاسبه کرد.
$(1 \times 5) + 4 = 9$	نمره واحد یادگیری = نمره مستمر + (میانگین نمرات $\times 5$)

واحد یادگیری ۱: عدم قبولی

واحد یادگیری ۲

محاسبه میانگین نمرات : $2+3+3 = 8$ $8 \div 3 = 2.6 \cong 3$	نمره ایمنی و بهداشت / شایستگی غیر فنی بیشتر از ۲ و نمرات واحدهای کار بیشتر از حداقل نمره مربوطه بنابراین می توان میانگین نمرات را محاسبه کرد.
$(3 \times 5) + 2 = 17$	نمره واحد یادگیری = نمره مستمر + (میانگین نمرات $\times 5$)

واحد یادگیری ۲: قبول

پودمان ۱: عدم قبولی

بهنر آموزان محترم، بهنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظریاتی اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴/۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: www.tvoccd.medu.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش