

استاندارد آموزش شایستگی

تعمیر سیستم فرمان و تعلیق خودرو

گروه شغلی مکانیک خودرو

کد ملی شایستگی

۷۲۳۱-۰۱/۰۲۷/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۲/۱۱/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد ملی بودمان: ۷۲۳۱-۰۱/۰۲۷/۱

اعضاء گروه برنامه ریزی درسی مکانیک خودرو:
ابراهیم خلیل زاده ایرانی اقدم

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین برنامه آموزش :
-
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، پلاک ۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی | رشته تحصیلی | شغل و سمت | سابقه کار مرتبط | پست الکترونیک |
|------|--------------------|----------------------------|-------------|---------------------------------------|-----------------|---------------|
| ۱ | محمد محمدی بوساری | کارشناس مکانیک خودرو | | مدرس و مولف نمونه کشور | ۴۰ سال | |
| ۲ | رضا ورمزیار | کارشناس مکانیک خودرو | | مسئول مرکز تخصصی خودرو ۹ دی | ۲۰ سال | |
| ۳ | شهرام امینیان | کارشناس مکانیک خودرو | | مدرس و مؤلف کتب درسی | ۳۵ سال | |
| ۴ | باقر نادری تبریزی | کارشناس تعمیرات بدنه خودرو | | مدرس صنایع خودرو سازی | ۳۸ سال | |
| ۵ | پرویز ایمانی | کارشناس مکانیک خودرو | | مدیر کل اسبق دفتر پژوهش و برنامه ریزی | ۳۰ سال | |



مشخصات استاندارد آموزشی

| |
|---|
| عنوان استاندارد: |
| تعمیر سیستم فرمان و تعلیق خودرو |
| شرح استاندارد: |
| این درس پوشش دهنده عناصر شایستگی پیاده و سوار کردن و عیب یابی جعبه فرمان های معمولی و پر قدرت هیدرولیکی، اندازه گیری هندسه فرمان و زوایای چرخ ها ، تنظیم چرخ ها، پیاده و و سوار کردن و عیب یابی و رفع عیب سیستم تعلیق جلو و عقب خودرو و رعایت نکات ایمنی و حفاظت در حین کار روی سیستم فرمان و تعلیق خودرو و با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی بوده و معیار عملکرد هر عنصر شایستگی بر اساس استاندارد حرفه تدوین گردیده است. |
| ویژگی های کارآموز ورودی: |
| حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره راهنمایی یا معادل آن حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی شایستگی پیش نیاز : ندارد |
| طول دوره آموزش: |
| طول اسمی دوره آموزش : ۱۱۰ ساعت -زمان آموزش نظری : ۲۸ ساعت -زمان آموزش عملی : ۸۲ ساعت |
| بودجه بندی ارزشیابی (به درصد) |
| -کتابی: ۲۵٪ -عملی: ۶۵٪ -اخلاق حرفه ای : ۱۰٪ |
| صلاحیت های حرفه ای مربیان: |
| کارشناس خودرو با ۵ سال سابقه کار مرتبط در خط تولید یا خدمات سیستم فرمان و تعلیق خودرو کاردان خودرو با ۱۰ سال سابقه کار مرتبط در خط تولید یا خدمات سیستم فرمان و تعلیق خودرو |



استاندارد آموزش

- بر گه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

| معیار عملکرد | عنصر شایستگی |
|--|---|
| ۱-۱- پیاده و سوار کردن فلکه فرمان معمولی ۱-۲- پیاده و سوار کردن فلکه فرمان با متعلقات الکتریکی ۱-۳- پیاده و سوار کردن محور فرمان (جدا شونده) ۱-۴- پیاده و سوار کردن جعبه فرمان محوری (ساجمه ای، غلتکی، انگشتی، حلزونی) ۱-۵- پیاده و سوار کردن جعبه فرمان خطی (دنده شانه ای و پنیونی) | ۱- پیاده و سوار کردن جعبه فرمان معمولی از روی خودرو |
| ۲-۱- عیب یابی جعبه فرمان های معمولی (مکانیکی) روی خودرو ۲-۲- آماده سازی جعبه فرمان جهت تفکیک قطعات ۲-۳- تفکیک قطعات جعبه فرمان های محوری ۲-۴- تفکیک قطعات جعبه فرمان های خطی (دنده شانه ای و پنیونی) ۲-۵- کنترل قطعات جعبه فرمان های مکانیکی ۲-۶- تعویض قطعات غیرفلزی و معیوب جعبه فرمان های مکانیکی ۲-۷- بستن (مونتاژ) قطعات جعبه فرمان های مکانیک ۲-۸- کنترل عملکرد جعبه فرمان های مکانیکی قبل از نصب | ۲- عیب یابی و رفع عیب جعبه فرمان های معمولی |
| ۳-۱- تخلیه مایع هیدرولیک سیستم فرمان پر قدرت هیدرولیکی ۳-۲- باز و بستن مدار هیدرولیک جعبه فرمان پر قدرت ۳-۳- پیاده و سوار کردن پمپ هیدرولیک جعبه فرمان پر قدرت ۳-۴- پیاده کردن جعبه فرمان هیدرولیکی از روی خودرو ۳-۵- سوار کردن جعبه فرمان هیدرولیکی روی خودرو ۳-۶- شارژ مایع هیدرولیک مدار هیدرولیکی فرمان پر قدرت | ۳- پیاده و سوار کردن فرمان هیدرولیکی از روی خودرو |
| ۴-۱- کنترل نشتی مدار هیدرولیک فرمان و تعویض اتصالات و لوله های معیوب ۴-۲- کنترل فشار مدار هیدرولیک فرمان و تعویض پمپ هیدرولیک ۴-۳- کنترل و تکمیل مایع هیدرولیک فرمان ۴-۴- کنترل عملکرد سیستم هیدرولیک فرمان بعد از شارژ مایع هیدرولیک | ۴- عیب یابی و رفع عیب مدار هیدرولیک فرمان پر قدرت |
| ۵-۱- کنترل عملکرد جعبه فرمان در دو جهت ۵-۲- اندازه گیری فشار هیدرولیک و مقایسه با مقادیر دستورالعمل ۵-۳- تفکیک قطعات سیستم هیدرولیک جعبه فرمان ۵-۴- بستن (مونتاژ) جعبه فرمان هیدرولیکی ۵-۵- کنترل عملکرد جعبه فرمان هیدرولیکی قبل و بعد از نصب روی خودرو | ۵- عیب یابی و رفع عیب جعبه فرمان هیدرولیکی |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

| معیار عملکرد | عنصر شایستگی |
|---|---|
| ۱-۶- کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری زوایای چرخ‌ها ۲-۶- اندازه‌گیری زاویه کمبر (Camber) چرخ‌ها ۳-۶- اندازه‌گیری زاویه کستر (Caster) چرخ‌های جلو ۴-۶- اندازه‌گیری سر جمعی (toe in) سربازی (toe out) چرخ‌های جلو ۵-۶- اندازه‌گیری زاویه تواوت در گردش و زاویه مجموعه (King Pin) | ۶- اندازه‌گیری هندسه فرمان و زوایای چرخ‌ها |
| ۱-۷- استخراج زوایای چرخ‌ها از دستورالعمل و اطلاعات فنی خودرو ۲-۷- کنترل و تعویض سیبک‌ها و میل فرمان‌ها ۳-۷- تنظیم زاویه کمبر چرخ‌ها ۴-۷- تنظیم زاویه کستر چرخ‌های جلو ۵-۷- تنظیم زاویه سر جمعی (toe in) و سربازی (toe out) چرخ‌های جلو ۶-۷- کنترل زوایای چرخ‌ها و مقایسه با مقادیر توصیه شده | ۷- تنظیم زوایای چرخ‌ها |
| ۱-۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق مستقل ستونی ۲-۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق مستقل طبقی ۳-۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق مستقل چند نقطه‌ای ۴-۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق مستقل ژامبونی ۵-۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق ثابت با فنر شمش / مارپیچ ۶-۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق نیمه مستقل | ۸- پیاده و سوار کردن سیستم تعلیق (جلو و عقب) |
| ۱-۹- عیب‌یابی دینامیکی سیستم تعلیق جلو و عقب ۲-۹- عیب‌یابی استاتیکی سیستم تعلیق جلو و عقب ۳-۹- کنترل عملکرد ارتعاش گیرهای (کمک فنرها) سیستم تعلیق ۴-۹- تعویض بوش‌های سیستم تعلیق ۵-۹- تعویض ارتعاش گیرها و فنرهای سیستم تعلیق ۶-۹- کنترل عملکرد سیستم تعلیق بعد از رفع عیب | ۹- عیب‌یابی و رفع عیب سیستم تعلیق (جلو و عقب) |
| ۱-۱۰- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در حین کار ۲-۱۰- رعایت نظم و ترتیب در حین کار ۳-۱۰- اجرای مراحل و فرآیند انجام کار با استفاده از دستورالعمل‌های مربوط ۴-۱۰- نگهداری اصولی ابزار، تجهیزات و خودرو ۵-۱۰- استفاده از لوازم حفاظتی (دستکش، لباس، کفش، عینک، کلاه) ۶-۱۰- حذف اصولی مواد، قطعات مستعمل و زائد | ۱۰- رعایت نکات حفاظتی و ایمنی و الزامات زیست |



استاندارد آموزش
برگه تحلیل آموزش

| زمان اسمی آموزش: ۲۸ ساعت | دانش: |
|--------------------------|---|
| | <p>-سیستم فرمان ، وظایف، اصول کار، انواع (معمولی، پر قدرت)</p> <p>-سیستم فرمان معمولی، اجزاء، اصول کار، انواع (محوری زائد (ساچمه ای، غلتکی، انگشتی، حلزونی)، خطی یا شانه ای (کشویی)، عقب)</p> <p>-سیستم فرمان پر قدرت ، انواع (هیدرولیکی، هیدروالکتریک، الکتریکی، مدیریت شونده)، اجزا ، اصول کار و عملکرد</p> <p>-سیستم اهرم بندی فرمان ، وظیفه ، اصول کار ، انواع ، اجزا (هندسۀ فرمان، سیبک ها، میل فرمان ها، پایه سیبک)</p> <p>-نیروهای وارده به چرخ ها و خودرو، زوایای چرخ ها (کمپر، کستر، سرجمی (هم گردی toe in) سربازی (واگرایی toe out)، تفاوت در گردش، مجموعه (king pin)</p> <p>-دستگاه اندازه گیری زوایای چرخ ها، انواع، اصول کار، کاربرد</p> <p>-اصول عیب یابی و رفع عیب سیستم فرمان و زوایای چرخ ها</p> <p>-سیستم تعلیق، وظیفه ، اصول کار، انواع (ثابت، مستقل، نیمه مستقل، محرک، متحرک) و اجزای آن ها</p> <p>-سیستم تعلیق ثابت، اصول کار، انواع ، مزایا، معایب و اجزای آن ها</p> <p>- سیستم تعلیق نیمه مستقل، اصول کار، انواع ، مزایا، معایب و اجزای آن ها</p> <p>-فنربندی، وظیفه، انواع فنر، (فولادی، غیر فولادی)</p> <p>-ارتعاش گیر، وظیفه، انواع (هیدرولیکی، گازی هیدرولیکی، گازی)</p> <p>-اصول عیب یابی و رفع عیب سیستم تعلیق انواع خودرو</p> |
| زمان اسمی آموزش: ۸۲ ساعت | مهارت: |
| | <p>-پیاده و سوار کردن فلکه فرمان معمولی و با متعلقات الکتریکی و محور فرمان یکپارچه و چند پارچه</p> <p>-پیاده و سوار کردن جعبه فرمان معمولی (محوری (ساچمه ای ، غلتکی، انگشتی، حلزونی)، دنده شانه ای)</p> <p>-عیب یابی جعبه فرمان معمولی</p> <p>-تفکیک، کنترل، تعویض و بستن (مونتاژ) جعبه فرمان های معمولی (مکانیکی)</p> <p>-تخلیه، تکمیل و شارژ مایع هیدرولیک سیستم فرمان پر قدرت هیدرولیکی</p> <p>-پیاده و سوار کردن مدار هیدرولیک ، پمپ هیدرولیک و جعبه فرمان هیدرولیک از روی خودرو</p> <p>-کار با دستگاه اندازه گیری زوایای چرخ ها(کنترل عملکرد، اندازه گیری فشار، تفکیک قطعات ، تعویض قطعات ، بستن) نوری ساده</p> <p>-پیاده و سوار کردن و عیب یابی و رفع عیب سیستم تعلیق جلو و عقب خودرو</p> |



استاندارد آموزش
برگه تحلیل آموزش

| زمان اسمی آموزش: - ساعت | مهارت : |
|-------------------------|--|
| | <p>-عیب یابی و رفع عیب سیستم تعلیق (عیب یابی استاتیکی و دینامیکی، ارتعاش گیرها، بوش ها، فنرها و اتصالات) -رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در حین کار روی سیستم فرمان و تعلیق خودرو</p> |
| | <p>نگرش:</p> |
| | <p>-رعایت نکات ایمنی و حفاظتی ، نظم و ترتیب در حین کار روی سیستم تعلیق خودرو -استفاده از دستورالعمل های سازنده خودرو -نگهداری اصولی ابزار، مواد ، تجهیزات و خودرو -استفاده از لوازم حفاظتی و ایمنی شخصی و محیط کار -حذف اصولی مواد ، قطعات و ضایعات کارگاه -دقت در کار -صرفه جویی -رعایت اخلاق حرفه ای</p> |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|----------------------------|--------------------------------|-------|---------|
| ۱ | خودرو | کلاس B | ۲ | دستگاه |
| ۲ | خودرو | کلاس C | ۲ | دستگاه |
| ۳ | خودرو | کلاس E یا F | ۱ | دستگاه |
| ۴ | دستگاه اندازه گیری زوایا | نوری | ۱ | دستگاه |
| ۵ | بالابر خودرو | هیدرولیکی ۳-۵ تن | ۲ | دستگاه |
| ۶ | پرس | ۵ تن دستی | ۲ | دستگاه |
| ۷ | سیستم فرمان و تعلیق آموزشی | با فرمان معمولی و قطعات اصلی | ۲ | دستگاه |
| ۸ | سیستم فرمان و تعلیق آموزشی | با فرمان هیدرولیکی و قطعات رفع | ۱ | دستگاه |
| ۹ | پایه فلزی | قابل تنظیم ۲ تن | ۱ | دستگاه |
| ۱۰ | بالابر قابل حمل | چرخ دار ۳ تن | ۱ | دستگاه |
| ۱۱ | بالابر قابل حمل | هیدرولیک ۱-۲ تن | ۱ | دستگاه |
| ۱۲ | رول تست | استاندارد ISO | ۱ | دستگاه |
| ۱۳ | شوک تست | آزمایش ارتعاش گیر و فنرها | ۱ | دستگاه |

توجه : - تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

- برگه استاندارد مواد

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|------------------------|-----------------------------|-------|---------|
| ۱ | قطعات یدکی سیستم تعلیق | خودروهای کلاس C,B,E,F موجود | ۱ | سری |
| ۲ | قطعات یدکی سیستم فرمان | خودروهای کلاس C,B,E,F موجود | ۱ | سری |
| ۳ | بوش های سیستم تعلیق | خودروهای کلاس C,B,E,F موجود | ۱ | سری |
| ۴ | مایع هیدرولیک | توصیه شده خودروهای فوق | ۲۰ | لیتر |
| ۵ | گریس | نسوز سیلیکن | ۱ | کیلوگرم |
| ۶ | گریس | معمولی | ۲ | کیلوگرم |
| ۷ | مواد حلال | استاندارد (مجاز) | ۵ | لیتر |
| ۸ | روغن موتور | ۳۰-۴۰ | ۴ | لیتر |

توجه : - مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



– برگه استاندارد ابزار

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|-------------|---|-------|---------|
| ۱ | جعبه ابزار | ویژه مکانیک خودرو | ۱ | سری |
| ۲ | سیبک کش | متوسط | ۱ | سری |
| ۳ | اهرم فولادی | ۵۰CM | ۲ | عدد |
| ۴ | آچار درجه | متوسط | ۱ | عدد |
| ۵ | انبر قفل | متوسط | ۱ | عدد |
| ۶ | انبر کلاغی | متوسط | ۱ | عدد |
| ۷ | چکش فلزی | ۵۰۰gr | ۱ | عدد |
| ۸ | چکش فلزی | ۱۰۰۰gr | ۱ | عدد |
| ۹ | چکش لاستیکی | ۵۰۰gr | ۱ | عدد |
| ۱۰ | پیچ گوشتی | دو سو و چهارسو ۸ عددی | ۱ | سری |
| ۱۱ | آچار آلن | ۴-۱۰ mm | ۱ | سری |
| ۱۲ | آچار ستاره | نوع بکسی | ۱ | جعبه |
| ۱۳ | فنر جمع کن | فک دار (کوچک، متوسط) ویژه فتر ستونی سیستم تعلیق | ۱ | دستگاه |
| ۱۴ | جعبه بکس | ۲۴ عددی میلیمتری | ۱ | جعبه |
| ۱۵ | جعبه بکس | ۲۴ عددی اینچی | ۱ | جعبه |

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .