

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی آزمایشگاه مبانی برق و الکترونیک خودرو

گروه شغلی صنایع خودرو

کد ملی آموزش شایستگی

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--------------|------------|---|---|-----------|---|---|------------------|---|------|---|
| ۷ | ۴ | ۱ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۹ | ۰ | ۰ | ۷ | ۱ |
| ISCO-۰۸ | | | | سطح مهارت | شناسه گروه | | | شناسه شغل | | | شناسه شایستگی | | نسخه | |

۷۳۳۱-۰۱-۰۴۰-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۲/۱۱/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد ملی بودمان: ۰۱/۰۴۰/۱-۷۳۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی مکانیک :

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 دی ۹ | 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 شایستگی

| |
|---|
| عنوان استاندارد: |
| آزمایشگاه مبانی برق و الکترونیک |
| شرح استاندارد: |
| این درس پوشش دهنده عناصر شایستگی بستن مدارهای ساده الکتریکی، خواندن نقشه های الکتریکی و الکترونیکی خودرو، کار با ابزارهای اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی، بستن مدارهای الکتریکی روی تابلوی آموزشی، بستن مدارهای الکترونیکی معمولی و کاربرد خودرو روی بردبرد (Brad Board)، عیب یابی مدارهای ساده الکتریکی و الکترونیکی خودرو با رعایت نکات ایمنی و زیست محیطی بوده و معیار عملکرد هر عنصر شایستگی نیز بر اساس استانداردهای 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: ۸۰ ساعت - زمان آموزش نظری: ۲۴ ساعت - زمان آموزش عملی: ۵۶ ساعت |
| بودجه بندی ارزشیابی (به درصد) |
| - کتبی: ۲۵٪ - عملی: ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای: ۱۰٪ |
| صلاحیت های حرفه ای مربیان: |
| دارا بودن مدرک کارشناسی برق و الکترونیک یا مکانیک خودرو با ۵ سال سابقه مرتبط (کار در آزمایشگاه یا مراکز آموزشی مرتبط با مبانی برق و الکترونیک) |



استاندارد آموزش

- بر گه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

| معیار عملکرد | عنصر شایستگی |
|---|--|
| ۱-۱- انتخاب اجزای الکتریکی مدارها (مصرف کننده ها، کلید، سیم، اتصالات و مولدها) ۱-۲- انتخاب ابزارهای سیم کشی مدارهای ساده الکتریکی ۱-۳- وصل مدارهای سری الکتریکی روی تابلوی آموزشی ۱-۴- وصل مدارهای موازی الکتریکی روی تابلوی آموزشی ۱-۵- وصل مدارهای مختلط الکتریکی روی تابلوی آموزشی ۱-۶- انتخاب منبع مولد انرژی الکتریکی و نحوه اتصال آن ها ۱-۷- کنترل عملکرد مدارهای ساده الکتریکی | ۱- بستن مدارهای ساده الکتریکی (سری، موازی، مختلط) روی تابلوی آموزشی |
| ۲-۱- ترسیم دستی مدارهای الکتریکی و علائم آن ها ۲-۲- انتخاب کدها و علائم منطبق با استانداردها نقشه های استاندارد ایزو (الکتریکی و الکترونیکی) ۲-۳- خواندن کدهای نقشه (سیم ها، رنگ سیم ها، اتصالات، اجزای مدار الکتریکی) ۲-۴- خواندن نقشه های الکتریکی در خودروها ۲-۵- خواندن نقشه های الکترونیکی در خودروها ۲-۶- ردیابی مدارهای نقشه الکتریکی و الکترونیکی خودروها | ۲- خواندن نقشه الکتریکی و الکترونیکی خودرو |
| ۳-۱- انتخاب ابزارهای اندازه گیری الکتریکی ۳-۲- اندازه گیری مقاومت مدارهای الکتریکی ۳-۳- اندازه گیری شدت جریان (آمپر) مدارهای الکتریکی ۳-۴- اندازه گیری اختلاف پتانسیل (ولتاژ) مدارهای الکتریکی ۳-۵- محاسبه مصرف مدارهای الکتریکی (kwh-wh) ۳-۶- اندازه گیری و کنترل منحنی های مدارهای ساده الکترونیکی | ۳- کار با ابزارهای اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی |
| ۴-۱- انتخاب اجزای مدارهای الکتریکی خودرو ۴-۲- وصل مدارهای روشنایی خودرو (نورافکن، کوچک، خطر) ۴-۳- وصل مدار راهنما و فلاشر خودرو ۴-۴- وصل مدار شارژ باتری خودرو ۴-۵- وصل مدار استارت تر (راه انداز موتور) خودروها ۴-۶- کنترل مدارهای الکتریکی خودرو روی تابلوی آموزشی | ۴- بستن مدارهای الکتریکی خودروی تابلوی آموزشی |



- بر گه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

| معیار عملکرد | عنصر شایستگی |
|--|---|
| <p>۵-۱- انتخاب اجزای الکترونیکی مدارهای ساده (مقاومت، خازن، سلف، دیود) ۵-۲- وصل و اندازه گیری مقاومت ، شدت جریان و ولتاژ مدارهای ساده سری ۵-۳- وصل و اندازه گیری مقاومت ، شدت جریان و ولتاژ مدارهای ساده موازی ۵-۴- وصل و اندازه گیری مقاومت ، شدت جریان و ولتاژ مدارهای ساده مختلط ۵-۵- اندازه گیری و کنترل منحنی مدارهای ساده الکترونیکی</p> | <p>۵- بستن مدارهای الکترونیکی روی بردبرد (BradBoard)</p> |
| <p>۶-۱- انتخاب اجزای مدارهای ساده الکترونیکی در خودرو ۶-۲- اندازه گیری خروجی حسگرهای القایی کاربردی در خودرو، نصب شده روی بردبرد ۶-۳- اندازه گیری خروجی حسگرهای اثرهال کاربردی در خودرو، نصب شده روی بردبرد ۶-۴- اندازه گیری خروجی حسگرهای گرمایی کاربردی در خودرو، نصب شده روی بردبرد ۶-۵- اندازه گیری خروجی حسگرهای اکسیژن کاربردی در خودرو، نصب شده روی بردبرد ۶-۶- اندازه گیری و کنترل عملکرد کار اندازه‌های موتور کاربردی در خودرو</p> | <p>۶- بستن مدارهای الکترونیکی کاربردی خودرو روی بردبرد (Brad Board)</p> |
| <p>۷-۱- استفاده از نقشه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی در عیب یابی سیستم های الکتریکی و الکترونیکی در خودرو ۷-۲- اندازه گیری خروجی مدارهای الکترونیکی ساده در سیستم سوخت رسانی موتور ۷-۳- اندازه گیری خروجی مدارهای الکترونیکی ساده در سیستم جرقه موتور ۷-۴- عیب یابی مدارهای ساده الکتریکی در خودرو ۷-۵- عیب یابی مدارهای ساده الکترونیکی در خودرو</p> | <p>۷- عیب یابی مدارهای ساده الکتریکی و الکترونیکی در خودرو</p> |
| <p>۸-۱- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام کار در آزمایشگاه مبانی برق و الکترونیک ۸-۲- رعایت نظم و ترتیب در آزمایشگاه ۸-۳- اجرای مراحل و فرآیند آزمایش با استفاده از دستورالعمل آن ۸-۴- نگهداری اصولی ابزار، مواد و تجهیزات آزمایشگاه ۸-۵- استفاده از لوازم حفاظتی (دستکش، ماسک، عینک، گوشی، لباس کار، کلاه) ۸-۶- حذف اصولی مواد، قطعات و ضایعات غیر قابل استفاده در آزمایشگاه برق و الکترونیک</p> | <p>۸- رعایت نکات حفاظتی و ایمنی کار و الزامات زیست محیطی</p> |



استاندارد آموزش
برگه تحلیل آموزش

| زمان اسمی آموزش: ۲۴ ساعت | دانش: |
|--------------------------|---|
| | <p>-الکتريسته: ساختمان ماده و اتم، ويژگيهاي اتم، اتم هاي باردار، هدايت الكتريكي -كميت هاي الكتريكي: انواع كميت هاي الكتريكي، عوامل موثر در كميت هاي الكتريكي، قانون اهم، اهم متر -نحوه اندازه گيري كميت هاي الكتريكي: ولتاژ، جريان، مقاومت -مدارهاي الكتريكي: اجزاي مدار (سپم، اتصالات، مصرف كننده ها، كليد ها، مولدهاي الكتريكي)، انواع مدار (سري، موازي، مختلط) و محاسبات مربوط -نقشه هاي مدارهاي الكتريكي: علائم اختصاري، كدها، سپم ها، اتصالات، مدارها، نحوه خواندن نقشه ها -ابزارهاي اندازه گيري الكتريكي و الكترونيكي (ولت متر، اهم متر، آمپر متر، اسلسكوپ) و روش كار با آن ها -اجزاي مدارهاي الكتريكي در خودرو (روشنايي، راهنما، شارژ، راه اندازي موتور، ترمز) و نحوه نصب آن ها -مدارهاي الكترونيكي: اجزا (مقاومت، سلف، خازن، ديود، ترانزيستور، ترميستور) اصول كار و کاربرد آن ها -نحوه وصل مدارهاي ساده الكترونيكي، اندازه گيري خروجي و نحوه كنترل عملكرد آن ها -مدارهاي الكترونيكي کاربردي در خودرو: انواع، کاربرد، نحوه اندازه گيري و كنترل عملكرد آن ها -حسگرها، عملگرهاي کاربردي در خودرو: سيستم سوخت رساني و جرقه، گرمای آب، سوخت نما، دورسنج، سلونوئيدها، انژكتورها و موتور گام زن -سيستم هاي ايمني در مدارهاي الكتريكي در خودرو (قطع مدار، اتصال کوتاه و ...) -نحوه عيب يابي مدارهاي الكترونيكي در خودرو (كنترل اتصالات، كنترل كميت هاي خروجي مدار، مقايسه با مقادير توصيه شده) -نكات ايمني و حفاظتي آزمايشگاه مباني برق و الكترونك (نظم، ايمني، فرآيند آزمايش، نگهداري، لوازم حفاظتي)</p> |
| زمان اسمی آموزش: ۵۶ ساعت | مهارت: |
| | <p>-انتخاب اجزاي مدارهاي الكتريكي (سپم، كليد، مصرف كننده، مولد، فيوزها، اتصالات) -بستن و آزمايش مدارهاي سري الكتريكي -بستن و آزمايش مدارهاي موازي الكتريكي -بستن و آزمايش مدارهاي مختلط الكتريكي -خواندن نقشه هاي الكتريكي و الكترونيكي و رد يابي مدارها -بستن مدارهاي الكتريكي خودرو روي تابلوي آموزشي (روشنايي، شارژ، راه انداز موتور) -بستن مدارهاي الكترونيكي کاربردي خودرو روي بردبرد (حسگرها، عملگرها، اندازه گيري عملكرد آنها) -عيب يابي مدارهاي ساده الكتريكي در خودرو (قطع شده گي، اتصال کوتاه، شدت جريان، ولتاژ، مقاومت) -عيب يابي مدارهاي ساده الكترونيكي در خودرو (قطع شده گي، اتصال کوتاه، شدت جريان، ولتاژ، مقاومت) -رفع عيب مدارهاي ساده الكتريكي در خودرو</p> |
| | نگرش: |
| | <p>-رعایت نکات ایمني و حفاظتي و نظم و ترتيب در آزمايشگاه -استفاده از دستورالعمل و اجزاي مراحل و فرآيند آزمايش -نگهداري اصولي ابزار، مواد و تجهيزات -استفاده از لوازم حفاظتي -حذف اصولي مواد، قطعات و ضايعات در آزمايشگاه -دقت در كار -صرفه جويي -رعایت اخلاق حرفه ای</p> |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|-------------------------|----------------------------------|-------|---------|
| ۱ | تابلوی آموزشی برق خودرو | خودروی پراید | ۲ | دستگاه |
| ۲ | تابلوی آموزشی برق خودرو | خودروی پژو ۴۰۵ | ۲ | دستگاه |
| ۳ | تابلوی آموزشی برق | مدارهای ساده برقی | ۲ | دستگاه |
| ۴ | مولد جریان الکتریکی | جریان و ولتاژ متغیر | ۴ | دستگاه |
| ۵ | میز آزمایشگاه | با تجهیزات ویژه آموزشی الکترونیک | ۵ | دستگاه |
| ۶ | صندلی آزمایشگاه | متحرک چرخان | ۱۵ | دستگاه |
| ۷ | میز و صندلی | ویژه مربی | ۱ | دستگاه |
| ۸ | رایانه | P4 (سیستم، کی برد، موس، موبیتور) | ۱ | دستگاه |
| ۹ | دیتا پروژکتور | با قدرت خروجی ۲۰۰ متر | ۱ | دستگاه |
| ۱۰ | بردبرد (Brad Board) | ۱۰×۲۰cm | ۳۰ | عدد |
| ۱۱ | دریل | دستی تک دور | ۳۰ | 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 | سیم ۰/۵ | افشان در چند رنگ | ۳۰ | متر |
| ۲ | سیم ۱/۰۰ | افشان در چند رنگ | ۳۰ | متر |
| ۳ | انواع سر سیم | (کشویی، پیچ و مهره ای، فیشی) | ۵۰ | عدد |
| ۴ | سر کابل باتری | بست باتری | ۲ | عدد |
| ۵ | اتصالات | خودروهای موجود | ۱ | سری |
| ۶ | مقاومت | انواع الکترونیکی | ۲۰ | عدد |
| ۷ | سلف | انواع الکترونیکی | ۵ | عدد |
| ۸ | خازن | انواع الکترونیکی | ۴ | عدد |
| ۹ | ترانزیستور | انواع الکترونیکی | ۴ | عدد |
| ۱۰ | حسگر | خودروهای موجود | ۱ | سری |
| ۱۱ | عملگر | خودروهای موجود | ۱ | سری |
| ۱۲ | ECU | خودروهای موجود | ۱ | دستگاه |
| ۱۳ | سیم لحیم | ۲mm | ۱ | بسته |
| ۱۴ | روغن لحیم | ویژه لحیم کاری ظرفیت | ۱ | قوطی |

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 | انبر دست | کوچک و متوسط دسته عایق | ۴ | عدد |
| ۲ | سیم چین | کوچک و متوسط دسته عایق | ۴ | عدد |
| ۳ | انبر دم باریک | کوچک و متوسط دسته عایق | ۴ | عدد |
| ۴ | آچار پیچ گوشتی | سری ۶ عددی دو سو و چهار سو | ۳ | سری |
| ۵ | آچار بکس | مینیاتوری ۴-۱۲mm | ۱ | سری |
| ۶ | آچار آلن | شش گوش ۲-۱۰mm | ۱ | سری |
| ۷ | آچار رینگی | ۶-۲۰ | ۱ | سری |
| ۸ | آچار تخت | ۶-۲۰ | ۱ | سری |
| ۹ | سیم لخت کن | چند کاره | ۳ | عدد |
| ۱۰ | ابزارهای عایق کاری | دمنده هوای گرم، هویه و عایق های تیوپی | ۱ | سری |
| ۱۱ | ابزار لحیم کاری | هویه برقی ۱۵۰ وات | ۱ | عدد |
| ۱۲ | ابزار لحیم کاری | پایه هویه | ۱ | عدد |
| ۱۳ | برس | فلزی با دسته چوبی | ۱ | عدد |
| ۱۴ | چکش | ۲۰۰gr | ۱ | عدد |
| ۱۵ | چکش | ۵۰۰gr | ۱ | عدد |
| ۱۶ | کیف ابزار | فلزی دو طبقه دستی | ۱ | عدد |
| ۱۷ | انبر | قفل فلزی کوچک | ۱ | عدد |
| ۱۸ | مته | ۱-۱۰mm | ۱ | سری |
| ۱۹ | سنبله نشان | کوچک | ۱ | عدد |

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .