

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 پودمان: ۱/۰۴۰/۰۱-۷۳۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی مکانیک :

ابراهیم خلیل زاده ایرانی اقدام

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 کتاب 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)
-کتابی: 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 (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 عملکرد آن ها -مدارهاي الكترونيكي کاربردي در خودرو: انواع، کاربرد، نحوه اندازه گيري و كنترل عملکرد 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 عملکرد 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 تیوبی	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 .