



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

استاندارد آموزش شایستگی

عیب یابی و رفع عیب مدارات الکترونیکی در خودرو

گروه شغلی صنایع خودرو

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۴	۲	۱	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۷	۱
ISCO-08			سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه				

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۰۶/۳۰

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۷۴۲۱۲۰۰۱۰۰۱۰۰۷۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : عیب یابی مدارات الکترونیکی در خودرو					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	یعقوب قوجاخانلو	لیسانس	مهندسی فناوری خودرو	مربی برق خودرو	۲۳ سال
۲	خالق تقیلو	لیسانس	مهندسی فناوری خودرو	مربی مکانیک خودرو	۲۳ سال
۳	سیدعمران اجاقی دوگانه	لیسانس	مهندسی تکنولوژی مکانیک خودرو	مربی برق خودرو	۲۵ سال
۴	ابراهیم خلیل زاده	لیسانس	مهندس اتومکانیک و مکاترونیک و زبان انگلیسی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی صنایع خودرو	۲۶ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : rpe@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

صلاحیت حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

توجهات زیست محیطی :

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام استاندارد آموزش شایستگی:	
عیب یابی و رفع عیب مدارات الکترونیکی در خودرو	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
عیب یابی و رفع عیب مدارات الکترونیکی در خودرو یکی از شایستگی های حوزه صنایع خودرو می باشد که شامل کارهای با دستگاه های اندازه گیری جریان الکتروسیته ، کار با دستگاه های اندازه گیری جریان الکتروسیته ، عیب یابی و تعویض قطعات معیوب موتور های الکتریکی و شیر های برقی ، دیود ها ، ترانزیستور ها ، ترمو سترها، مقاومت ها ، خازن ها و سلف ها در بخش های مختلف خودرو می باشد و با شغل تعمیرکار تجهیزات الکتریکی خودرو در ارتباط می باشد .	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات :پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۶۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۲ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۸ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
دارا بودن مدرک کارشناسی فناوری خودرو با ۵سال سابقه مرتبط (کار در مراکز آموزشی مرتبط با الکترونیک خودرو)	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

عیب یابی و رفع عیب مدارات الکترونیکی در خودرو زیر مجموعه ای از صنایع خودرو است که در خوشه صنعت قرار دارد کسی که در این رشته آموزش می بیند باید از عهده نقشه خوانی مدارات الکتریکی و الکترونیکی و بررسی و عیب یابی سیستم های الکتریکی و الکترونیکی خودرو ، رفع عیب آنها و نهایتاً راه اندازی و چکاپ برآید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Troubleshooting electronic circuits in vehicles

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

- ۱-عیب یاب و رفع عیب مدارات الکتریکی و الکترونیکی موتور
- ۲-تعمیر کار برق خودرو درجه دو و یک
- ۳-تعمیر کار تجهیزات الکتریکی خودرو

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار | <input checked="" type="checkbox"/> | |

استاندارد آموزش شایستگی

کارها

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۳۸	۲۲	۱۶	کار با دستگاه های اندازه گیری جریان الکتریسیته	۱
۱۳	۹	۴	عیب یابی و تعویض قطعات معیوب موتور های الکتریکی و شیر های برقی	۲
۹	۶	۳	عیب یابی و تعویض دیودها ، ترانزیستورها ، ترمستورها ، مقاومت ها ، خازن ها ، سلف ها ، در بخش های مختلف خودرو	۳
۶۰	۳۷	۲۳	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : کار با دستگاه های اندازه گیری جریان الکتریسیته
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۲۲	۱۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مولتی متر، انواع سیم، چسب برق، انواع انبر، باتری، سوئیچ خودرو، کلید، سرسیم و کانکتور، انواع نقشه های مدارهای الکترونیکی خودرو، ماژیک وایت برد، وایت برد، رله ها، دیود ها، خازن، مقاومت، کتاب الکترونیک خودرو، انواع عایق ها، خودرو پراید، فیلم آموزشی الکترونیک خودرو، دیتا پروژکتور، کامپیوتر، وسایل لحیم کاری، میز کار و گیره				دانش : مبانی الکتریسیته آحاد و تعاریف آنها ، اختلاف سطح ، (ولتاژ) ، شدت جریان ، مقاومت الکتریکی ، قانون اهم ، دسته بندی مواد از نظر هدایت الکتریکی (رسانا، نیمه رسانا ، عایق) ، انواع جریانهای الکتریکی (مستقیم ، متناوب ، توان) (آمپر آژ و ولتاژ) مدار برق و اجزاء آن ، عناصر حفاظت کننده ، کلیدها ، باتری ها ، مصرف کننده ها ، موتور های الکتریکی نقشه و علائم اختصاری الکتریکی و الکترونیکی لوازم اندازه گیری پارامترهای الکتریکی و کاربرد آنها ، اندازه گیری شدت جریان ، اندازه گیری ولتاژ ، اندازه گیری مقاومت الکتریکی ، مولدهای جریان های متناوب و مستقیم علم الکترونیک و کاربرد آنها در خودرو الکترونیک ، انواع (آنالوگ و دیجیتال) و کاربرد آنها مدارهای الکترونیکی (اجزای آن) و کاربرد آنها مقاومت، خازن ها، سلف ها، دیودها ، ترانزیستورها دستگاه های اندازه گیری و کنترل مدارهای الکترونیکی ، مولتی متر ، اسیلوسکوپ نحوه تجزیه تحلیل مدارهای ساده الکترونیکی اجزاء الکترونیکی کاربردی در خودروها ، حسگرها ، عملگرها

	زمان آموزش			عنوان : کار با دستگاه های اندازه گیری جریان الکتریسیته
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مولتی متر، انواع سیم، چسب برق، انواع انبر، باتری، سوئیچ خودرو، کلید، سرسیم و کانکتور، انواع نقشه های مدارهای الکترونیکی خودرو، ماژیک وایت برد، وایت برد، رله ها، دیودها، ترانزیستورها، مقاومت کتاب الکترونیک خودرو، انواع عایق ها، خودرو پراید، فیلم آموزشی الکترونیک خودرو، دیتا پروژکتور، کامپیوتر، وسایل لحیم کاری، میز کار و گیره				مهارت :
				کار با دستگاه اندازه گیری جریان (آمپر)، ولت (اختلاف پتانسیل)، اهم (مقاومت) مقاومت های کربنی، مقاومت های آجری، وریستور، مقاومت های SMD، پتانسیومترها، مقاومت رتوستا ها
				اندازه گیری با تجهیزات اندازه گیری الکتریکی
				کار با دستگاه های اندازه گیری و کنترل مدارهای الکترونیکی
				تجزیه تحلیل مدارهای ساده الکترونیکی
				کنترل و عیب یابی اجزاء الکترونیکی در خودروها
	نگرش :			
	رعایت اخلاق حرفه ای و استفاده صحیح از وسایل، مواد و تجهیزات رعایت اصول دقیق اندازه گیری کمیت ها			
ایمنی و بهداشت :				
- استفاده از لباس کار و تجهیزات مناسب				
- استفاده از ابزار مناسب و سالم				
توجهات زیست محیطی : جمع آوری و نظافت پسماندهای باقی مانده بعد از انجام کار				

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی و تعویض قطعات معیوب موتور های الکتریکی و شیر های برقی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۹	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مولتی متر، انواع سیم، چسب برق، انواع انبر، باتری، سوئیچ خودرو، کلید، سرسیم و کانکتور، انواع نقشه های مدارهای الکترونیکی خودرو، مایژیک وایت برد، وایت برد، رله ها، دیود ها، خازن، مقاومت، کتاب الکترونیک خودرو، انواع عایق ها، خودرو پراید، فیلم آموزشی الکترونیک خودرو، دیتا پروژکتور، کامپیوتر، وسایل لحیم کاری، میز کار و گیره، شیرهای برقی، موتورهای الکتریکی، آلترناتور، استپ موتور انواع سنسورها و عملگرها				دانش : المان های مدارهای الکتریکی انواع مولدها و موتورهای الکتریکی کاربرد در خودروها شیرهای برقی (E.V) کاربرد آنها در خودرو و شناخت مدارات الکتریکی و الکترونیکی در خودروها مقاومت (مقاومت ثابت و متغیر) ، شناخت رله مغناطیسی (سوئیچ و حرارتی (بی مثال) رله تک و رله دوبل، شناخت فیوز (فیوز فلزی ، فیوز شیشه ای ، فیوز مستطیلی ، فیوز سرامیکی ، فیوز تیغه ای. مهارت : - کنترل انواع کانکتورها و اتصالات سیم کشی در خودروها - عیب یابی دینام ، آلترناتورها ، استارترها ، موتور برف پاک کن ها ، موتور شیشه شوی ها ، موتور شیشه بالابرها ، موتور درب بازکن ها ، موتورهای فن رادیاتورها و سیستم تهویه ها ، موتور گام زن (استپ موتور) و تعویض قطعات معیوب نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای -دقت در کار و سرعت در کار ایمنی و بهداشت : -در دسترس بودن کپسول آتش نشانی -دقت در انجام آزمایش قطعات الکترونیکی خودرو (دیود، ترانزیستور) توجهات زیست محیطی : -جمع آوری و نظافت پسماندهای باقی مانده بعد از انجام کار

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی و تعویض دیودها ، ترانزیستورها ، ترمستورها ، مقاومت ها ، خازن ها ، سلف ها ، در بخش های مختلف خودرو
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۶	۹	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مولتی متر، انواع سیم، چسب برق، انواع انبر، باتری، سوئیچ خودرو، کلید، سرسیم و کانکتور، انواع نقشه های مدارهای الکترونیکی خودرو، ماژیک وایت برد، وایت برد، رله ها، دیود ها، خازن، مقاومت، کتاب الکترونیک خودرو، انواع عایق ها، خودرو پراید، فیلم آموزشی الکترونیک خودرو، دیتا پروژکتور، کامپیوتر، وسایل لحیم کاری، میز کار و گیره، شیرهای برقی، موتورهای الکتریکی، آلترناتور، استپ موتور انواع سنسورها و عملگرها				دانش : هیتر و کاربرد آن (هیتر فندکی، پیش گرمکن یا بخاری درجا) (Parking Heater) هیتر سنسور اکسیژن انواع هیترهای مورد استفاده در در لحیم کاری قطعات الکترونیکی و غیره (خروجی هیتر همان هویه) مدارهای الکتریکی و الکترونیکی در خودروها
				مهارت : کنترل و عیب یابی و تفویض شیرهای برقی کاربردی در خودروها عیب یابی و تفویض مدارهای الکتریکی و الکترونیکی در خودروها کنترل و عیب یابی و تفویض شیرهای برقی کاربردی در خودروها
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای - دقت در کار و سرعت در کار
				ایمنی و بهداشت : - در دسترس بودن کپسول آتش نشانی - استفاده از لباس و عینک و کفش . دستکش ایمنی
				توجهات زیست محیطی : - جمع آوری و نظافت پسماندهای باقی مانده بعد از انجام کار

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	استند برق کامل پراید	پراید	۱ دستگاه	
۲	مولتی متر	دیجیتال	۸ دستگاه	
۳	مولتی متر	آنالوگ	۸ دستگاه	
۴	دسته سیم موتور	خودرو تولید سایپا	۱ دستگاه	
۵	دسته سیم داشبورد	خودرو تولید سایپا	۱ دستگاه	
۶	دسته سیم عقب	خودرو تولید سایپا	۱ دستگاه	
۷	دسته سیم دربها	خودرو تولید سایپا	۱ دستگاه	
۸	تستر برق و بدنه	استاندارد	۱ دستگاه	
۹	لحیم بردار	معمولی	۱ دستگاه	
۱۰	اگزوز فن	پرتابل	۱ دستگاه	
۱۱	کامپیوتر	PC	۱ دستگاه	
۱۲	ویدئو پروژکتور	پرتابل	۱ دستگاه	
۱۳	وایت برد	۱/۵*۱	۱ دستگاه	
۱۴	پرده نمایش	۱۵*۱۵	۱ دستگاه	
۱۵	خودرو روز	ریو	۱ دستگاه	
۱۶	استند برق کامل	ریو	۱ دستگاه	
۱۷	آمپر متر	۱۰۰ آمپر DC	۱ دستگاه	
۱۸	مولد جریان متناوب مستقیم	۱۰۰ آمپر	۱ دستگاه	
۱۹	خودرو روز	پراید	۱ دستگاه	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع رله های مورد استفاده در خودرو	استاندارد	۵ عدد	
۲	دیود	انواع الکترونیکی	۱۰ عدد	
۳	مقاومت	انواع الکترونیکی	۲۰ عدد	
۴	ترانزیستور	انواع الکترونیکی	۴ عدد	
۵	خازن	انواع الکترونیکی	۴ عدد	
۶	حسگر	ویژه خودروهای موجود	۱ سری	
۷	عملگر	ویژه خودروهای موجود	۱ سری	
۸	ECU	ویژه خودروهای موجود	۱ دستگاه	
۹	سلف	انواع الکترونیکی	۵ عدد	
۱۰	سیم ۰/۵	افشان در چند رنگ	۳۰ متر	
۱۱	سیم ۱/۰۰	افشان در چند رنگ	۳۰ متر	
۱۲	جعبه فیوز	مورد استفاده در خودروها	۳ عدد	
۱۳	فیلم آموزشی و نرم افزارهای آموزشی	استاندارد	۱ سری	
۱۴	انواع سوئیچ	مورد استفاده در خودروها	۳ عدد	
۱۵	اتصالات	خودروهای موجود	۱ عدد	
۱۶	انواع سرسیم	کشویی، پیچ و مهره ای، فیشی	۴۰ عدد	
۱۷	سرکابل باتری	استاندارد	۱۰ عدد	
۱۸	روغن لحیم	ویژه لحیم کاری ظریف	۱ قوطی	
۱۹	سیم لحیم	2mm	۱ حلقه	

توجه :

– مواد برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع پیچ گوشتی	سری ۶ عددی دوسو و چهارسو	۲ سری	
۲	جعبه ابزار	یک سری	۵ جعبه	
۳	هویه	40 w	۸ عدد	
۴	پایه هویه	استاندارد	۸ عدد	
۵	سیم لخت کن	کوچک و متوسط دسته عایق	۴ عدد	
۶	سیم چین	کوچک و متوسط دسته عایق	۴ عدد	
۷	دم باریک	کوچک و متوسط دسته عایق	۴ عدد	
۸	انبردست	کوچک و متوسط دسته عایق	۲ عدد	
۹	کابل باتری	استاندارد	۱۰ عدد	
۱۰	عینک ایمنی	استاندارد	۱۷ عدد	
۱۱	انواع آچار	سری کامل	۲ سری	
۱۳	هیتر	استاندارد	۴ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.