

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شغل

## نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

### گروه شغلی

### صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شغل

|         |   |   |   |           |            |   |   |           |   |   |               |   |   |      |
|---------|---|---|---|-----------|------------|---|---|-----------|---|---|---------------|---|---|------|
| ۳       | ۱ | ۳ | ۳ | ۳         | ۰          | ۴ | ۰ | ۰         | ۱ | ۴ | ۰             | ۰ | ۰ | ۱    |
| ISCO-۰۸ |   |   |   | سطح مهارت | شناسه گروه |   |   | شناسه شغل |   |   | شناسه شایستگی |   |   | نسخه |

۳۱۳۳-۵۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱۵



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۳۱۳۳/۵۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

دانشگاه تبریز

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی

| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی | رشته تحصیلی                    | شغل و سمت                                            | سابقه کار مرتبط | آدرس ، تلفن و ایمیل                                                                                                                       |
|------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | جلال بابایی        | دکتری             | مهندسی<br>شیمی -<br>ترموسینتیک | استاد دانشگاه                                        | ۶ سال           | تلفن ثابت: 3344276/3414<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۱۰۱۹۶۶۷<br>ایمیل:<br>g.babayi@gmail.com<br>آدرس: دانشگاه تبریز                                 |
| ۲    | عادل رمه دوست      | کارشناس ارشد      | مهندسی<br>شیمی                 | شرکت زکریای<br>رازی                                  | ۳ سال           | تلفن ثابت: ۶۳۰۰۵۵۵<br>تلفن همراه:<br>ایمیل:<br>adel.ramed@yahoo.co<br>آدرس: تبریز - نرسیده به پلیس<br>راه مرند                            |
| ۳    | جمال گراونچی زاده  | دکتری             | مهندسی<br>شیمی                 | دانشگاه آزاد                                         | ۴ سال           | تلفن ثابت: 3396068<br>تلفن همراه:<br>ایمیل:<br>Gravanchi@yahoo.co<br>آدرس: تبریز - میدان بسیج -<br>دانشگاه آزاد اسلامی                    |
| ۴    | فاطمه ناصح         | کارشناس ارشد      | شیمی<br>کاربردی                | اداره کل فنی و<br>حرفه ای استان<br>آذربایجان<br>شرقی | ۵ سال           | تلفن ثابت: ۲۸۵۹۲۳۹<br>تلفن همراه: -<br>ایمیل:<br>tvto_train@yahoo.com<br>آدرس: جاده سنتو - اداره کل فنی<br>و حرفه ای استان آذربایجان شرقی |



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

### **استاندارد آموزش :**

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

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

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **ارزشیابی :**

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

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند 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 مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

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

### **توجهات زیست محیطی :**

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



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>نام شغل :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>شرح شغل</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل تجزیه و تحلیل اساس کار و ساختمان مبدل های کاتالیتیکی خودرو جهت حذف آلاینده های CO، VOCs و NOx ها، به همراه مراحل نصب (Installation) مبدل کاتالیتیکی در مسیر گازهای خروجی از لوله اگزوز، انجام تست های تشخیصی (Diagnose) برای تعمیر آن و نهایتا تعویض مبدل کاتالیتیکی مستعمل و یا آسیب دیده که ناشی از آلاینده های موجود در سوخت، دمای بیش از حد گازهای احتراق و نیز عدم رعایت نسبت مناسب هوا به سوخت است، را عهده دار بوده و این شغل با اپراتورها، تکنسین ها و افراد شاغل در صنایع خودروسازی و مهندسی شیمی حوزه کاتالیست در ارتباط است. نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو در ارتباط با ناظر کیفیت واحد نصب کاتالیتک کانورتر در کارخانجات خودروسازی می باشد و در آخرین زنجیره شغلی قرار دارد. |
| <b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی<br>حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل<br>مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>طول دوره آموزش :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| طول دوره آموزش : ۱۱۰ ساعت<br>- زمان آموزش نظری : ۲۲ ساعت<br>- زمان آموزش عملی : ۷۶ ساعت<br>- کارورزی : ۱۲ ساعت<br>- زمان پروژه : - ساعت                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| آزمون عملی : ۶۵٪<br>آزمون کتبی عملی : ۲۵٪<br>اخلاق حرفه ای : ۱۰٪                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| - دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در کارخانجات ساخت مبدل کاتالیستی خودروها یا هر کارخانه کاتالیستی دیگر                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

نصب کاتالیتیک کانورتر در مسیر گازهای احتراق موتور خروجی از اگزوز و انجام تست های تشخیص (Diagnose) جهت عملکرد بهینه کاتالیست (کاهش آلاینده های NOx به N2 و اکسایش آلاینده CO به CO2)

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد ( و اصطلاحات مشابه جهانی ) :

**Catalytic Converter Operator**

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

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

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



## استاندارد شغل نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- شایستگی ها

| ردیف | توانایی ها                                               |
|------|----------------------------------------------------------|
| ۱    | آنالیز آلاینده های اصلی موتور خودروها                    |
| ۲    | تجزیه و تحلیل اساس کار و ساختمان مبدل های کاتالیستی      |
| ۳    | کنترل سیستم پاشش سوخت                                    |
| ۴    | نصب (Installation) مبدل کاتالیستی در لوله اگزوز          |
| ۵    | تعویض مبدل کاتالیستی آسیب دیده یا Damage شده             |
| ۶    | انجام تست های تشخیص (Diagnose) برای تعمیر مبدل کاتالیستی |
| ۷    | محاسبه بازده مبدل کاتالیستی                              |
| ۸    | گزارش نویسی                                              |
| ۹    |                                                          |
| ۱۰   |                                                          |
| ۱۱   |                                                          |
| ۱۲   |                                                          |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                            | زمان آموزش                                             |      |             | <b>عنوان شایستگی :</b><br>آنالیز آلاینده های اصلی موتور خودروها                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | جمع                                                    | عملی | نظری        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                            | ۱۱                                                     | ۸    | ۳           |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                             | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- مبدل کاتالیتیکی یا<br>Catalytic convertor |                                                        |      | ۱<br>۱<br>۱ | دانش :<br>- مونوکسید کربن (CO)<br>- هیدروکربن ها یا ترکیبات فرار شیمیایی VOCs<br>- اکسید های نیتروژن (NOx)                                                                                                                                                                 |
|                                                                            | ۲                                                      | ۲    | ۲           | مهارت :<br>- آنالیز میزان آلاینده مونوکسید کربن (CO)<br>- آنالیز میزان آلاینده هیدروکربن ها یا ترکیبات فرار شیمیایی VOCs (Volatile Organic Compounds)<br>- آنالیز میزان آلاینده اکسید های نیتروژن (NOx)<br>- برآورد خسارتهای ناشی از آلاینده های CO و Nox خروجی از خودروها |
|                                                                            |                                                        |      |             | نگرش :<br>- یافتن راه های اقتصادی و موثر برای حذف آلاینده ها                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                            |                                                        |      |             | ایمنی و بهداشت :<br>- استفاده از ماسک هوا                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                            |                                                        |      |             | توجهات زیست محیطی : در رساندن سطح آلاینده ها به حد ممکن<br>- اعمال استانداردهای آلودگی توسط تولید کنندگان خودروها در رساندن سطح آلاینده ها به حداقل ممکن                                                                                                                   |





## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتور در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                             | زمان آموزش                                             |      |                                                                                  | عنوان شایستگی :<br>تجزیه و تحلیل اساس کار و ساختمان مبدل های کاتالیستی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | جمع                                                    | عملی | نظری                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                             | ۱۱                                                     | ۸    | ۳                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                              | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- کاتالیتیک کانورتور<br>- جعبه ابزار<br>- جعبه آچار<br>- دستکش<br>- لباس کار |                                                        |      | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | دانش :<br>- مبدل کاتالیستی دو راهه (Two-way Catalytic Converter)<br>- مبدل کاتالیستی سه راهه (Three-way Catalytic Converter)<br>- کاتالیست کاهش دهنده آلودگی (Reduction Catalyst)<br>- کاتالیست اکسید کننده آلودگی (Oxidation Catalyst)<br>- ساختمان مبدل کاتالیستی <ul style="list-style-type: none"> <li>• ساختمان لانه زنبوری (Honeycomb)</li> <li>• ساختمان دانه های سرامیکی (Ceramic beads)</li> </ul> - پوشش فلزی مبدل کاتالیستی <ul style="list-style-type: none"> <li>• پلاتین</li> <li>• پالادیم</li> <li>• رودیم</li> </ul> |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |                  |      | عنوان شایستگی :<br>تجزیه و تحلیل اساس کار و ساختمان مبدل های کاتالیستی                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی             | نظری |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                |                                                        |                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                |                                                        | ۲<br>۲<br>۲<br>۲ |      | <p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجزیه و تحلیل ساختمان مبدل کاتالیستی خودرو</li> <li>- انتخاب نوع فلز مورد استفاده در ساختمان مبدل کاتالیتیکی</li> <li>- تحلیل عملکرد کاتالیست کاهش دهنده (مرحله اول)</li> <li>- تحلیل عملکرد کاتالیست اکسید کننده (مرحله دوم)</li> </ul> |
|                                                |                                                        |                  |      | <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ایجاد دانش بومی در زمینه ساخت مبدل های کاتالیتیکی</li> <li>- تولید کاتالیست مورد نیاز صنایع مختلف در مقیاس بزرگ</li> </ul>                                                                                                                |
|                                                |                                                        |                  |      | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از لباس کار مخصوص</li> <li>- استفاده از دستکش</li> </ul>                                                                                                                                                                |
|                                                |                                                        |                  |      | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم دور ریز پایه مبدل های کاتالیتیکی معیوب (که عمدتاً از سرامیک است) به محیط آزاد مثل خاک و بازیافت فلز کاتالیستی گرانبهای پلاتین یا پالادیم</li> </ul>                                                                      |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتور در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                    | زمان آموزش                                             |                                            |      | <b>عنوان شایستگی :</b><br>کنترل سیستم پاشش سوخت                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | جمع                                                    | عملی                                       | نظری |                                                                                                                                                                          |
|                                                                    | ۱۱                                                     | ۸                                          | ۳    |                                                                                                                                                                          |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                     | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |                                            |      |                                                                                                                                                                          |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- سنسور اکسیژن<br>- مبدل کاتالیتیکی |                                                        | ۱<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۱ |      | دانش :<br>- سنسور اکسیژن<br>- سنسور نیتروژن<br>- سنسور حرارتی<br>- نسبت مخلوط هوا به سوخت<br>- واحد کنترل الکترونیکی خودرو (ECU)                                         |
| - جعبه ابزار<br>- جعبه آچار<br>- دستکش<br>- لباس کار               | ۲<br>۲<br>۲<br>۲                                       |                                            |      | مهارت :<br>- کنترل جریان گازهای خروجی<br>- تعبیه سنسور اکسیژن در بالای مبدل کاتالیستی<br>- چک کردن سنسور اکسیژن<br>- تنظیم کردن نسبت مخلوط هوا به سوخت در واحد ECU خودرو |
|                                                                    |                                                        |                                            |      | نگرش :<br>- تنظیم دقیق استوکیومتریک برای تولید کمتر آلاینده های مختلف                                                                                                    |
|                                                                    |                                                        |                                            |      | ایمنی و بهداشت :<br>- استفاده از لباس کار مخصوص و دستکش                                                                                                                  |
|                                                                    |                                                        |                                            |      | توجهات زیست محیطی :<br>- استفاده از مبدل کاتالیتیکی در خودروها جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی CO، NOx و VOC ها                                                          |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتور در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                               | زمان آموزش                                             |      |                                                                                  | عنوان شایستگی :<br>نصب (Installation) مبدل کاتالیستی در لوله آگزوز                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               | جمع                                                    | عملی | نظری                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                               | ۱۷                                                     | ۱۴   | ۳                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- کاتالیتیک کانورتور<br>- جعبه ابزار<br>- جعبه آچار<br>- سنسور اکسیژن<br>- دستکش<br>- لباس کار |                                                        |      | ۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | دانش :<br>- لوله آگزوز<br>- مبدل کاتالیستی<br>- Air tube<br>- سوراخ های توزیع هوا در داخل مبدل حرارتی<br>- دمای کاری مبدل کاتالیست<br>- تست Catalytic Converter Warm-Up<br>- خودرو های مجهز به OBD-II (OBD-II equipped vehicles) |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتور در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |      |      | <b>عنوان شایستگی :</b><br>نصب (Installation) مبدل کاتالیستی در لوله اگزوز                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی | نظری |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                |                                                        |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                | ۲                                                      |      |      | مهارت :<br>- آنالیز بدنه مبدل حرارتی<br>- تعیین محل ورود و خروج هوای کمکی به مبدل کاتالیستی<br>- نصب لوله هوا<br>- تعبیه بهینه مبدل کاتالیستی در لوله اگزوز<br>- راه اندازی مبدل کاتالیستی<br>- انجام تست Warm up مبدل کاتالیستی<br>- مونیتور کردن عملکرد مبدل کاتالیستی با تجهیزات <b>OBD-II</b> |
|                                                | ۲                                                      |      |      | نگرش :<br>- نصب مناسب کیت کاتالیست در خودرو برای حذف آلاینده ها                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                | ۲                                                      |      |      | ایمنی و بهداشت :<br>- استفاده از لباس کار مخصوص<br>- استفاده از دستکش                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                | ۲                                                      |      |      | توجهات زیست محیطی :<br>- استفاده از مبدل کاتالیستی در خودروها جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی CO، NOx و VOC ها                                                                                                                                                                                    |
|                                                | ۲                                                      |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتور در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                                                                 | زمان آموزش                                             |                                                                                      |                                                                                                                             | عنوان شایستگی :<br>تعویض مبدل کاتالستی آسیب دیده یا Damage شده                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                 | جمع                                                    | عملی                                                                                 | نظری                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                 | ۱۳                                                     | ۱۰                                                                                   | ۳                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |                                                                                      |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- کاتالیتیک کانورتور</li> <li>- چکش دو سر</li> <li>- سنسور اکسیژن</li> <li>- دستکش</li> </ul> |                                                        |                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۱</li> </ul> | <p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آسیب ناشی از آلودگی ها یا Contamination</li> <li>- آسیب ناشی از دمای بیش از حد یا Excessive temperatures</li> <li>- آسیب ناشی از مخلوط نامناسب سوخت - هوا (Improper air-fuel mixtures)</li> <li>- Tap test یا Rattle Test</li> <li>- راهنمایی های کلی (Guidelines) در مورد تعویض مبدل کاتالستی</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- لباس کار</li> <li>- جعبه ابزار خودرو</li> <li>- جعبه آچار خودرو</li> </ul>                                                             |                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>۲</li> <li>۲</li> <li>۲</li> <li>۲</li> </ul> |                                                                                                                             | <p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تشخیص (diagnose) عیب مبدل کاتالستی</li> <li>- بازرسی چشمی (Visual Inspection)</li> <li>- تعویض مبدلی که تق تق یا خرخر می کند (converter rattles)</li> <li>- انجام Tap test (تست Rattle) با چکش رابری</li> <li>- بکار گیری راهنمایی های کلی (Guidelines) در مورد تعویض مبدل کاتالستی</li> </ul>            |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      | عنوان شایستگی :<br>تعویض مبدل کاتالیستی آسیب دیده یا Damage شده |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                                                                                                                                                                              | عملی | نظری |                                                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |      |                                                                 |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                                                                                                                           |      |      |                                                                 |
|                                                | <p>نگرش :</p> <p>- بازیافت پلاتین مورد استفاده در کاتالیتیک کانورتر</p>                                                                                                                                                                                                          |      |      |                                                                 |
|                                                | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- استفاده از لباس کار مخصوص</p> <p>- استفاده از دستکش</p>                                                                                                                                                                                             |      |      |                                                                 |
|                                                | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- عدم دور ریز پایه مبدل های کاتالیتیکی معیوب (که عمدتاً از سرامیک است) به محیط آزاد مثل خاک و بازیافت فلز کاتالیستی گرانبهای پلاتین یا پالادیم</p> <p>- استفاده از مبدل کاتالیتیکی در خودروها جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی CO، NOx و VOC ها</p> |      |      |                                                                 |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                    |      |      | عنوان شایستگی :<br>انجام تست های تشخیص (Diagnose) برای تعمیر مبدل کاتالیستی |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                           | عملی | نظری |                                                                             |
|                                                | ۱۷                                                                            | ۱۴   | ۳    |                                                                             |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                        |      |      |                                                                             |
| - رایانه                                       |                                                                               |      | ۱    | دانش :<br>- مفهوم Back Pressure                                             |
| - دیتا پروژکتور                                |                                                                               |      | ۱    | - Back Pressure Test                                                        |
| - کاتالیتیک کانورتر                            |                                                                               |      | ۱    | - تست افزایش دمای بیش از حد مبدل کاتالیستی                                  |
| - اذرسنج مادون قرمز                            | ۲                                                                             |      |      | مهارت:<br>- بازرسی چشمی (Visual Inspection)                                 |
| - فشار سنج                                     | ۲                                                                             |      |      | - تست کردن Back Pressure با Vacuum Gauge                                    |
| - سنسور اکسیژن                                 | ۲                                                                             |      |      | - تست سنسور اکسیژن                                                          |
| - دستکش                                        | ۲                                                                             |      |      | - تست exhaust gas recirculation (EGR) valve                                 |
| - لباس کار                                     | ۲                                                                             |      |      | - تست air injection reaction (AIR) check valve                              |
|                                                |                                                                               |      |      | - چک کردن سیستم restricted Exhaust                                          |
|                                                |                                                                               |      |      | - چک کردن Lead Contamination                                                |
|                                                | نگرش :<br>- کاهش آلودگی هوا ناشی از آلاینده های خودرو<br>- بهینه سازی اقتصادی |      |      |                                                                             |





## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      | عنوان شایستگی :<br>انجام تست های تشخیص (Diagnose) برای تعمیر مبدل کاتالیستی |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | عملی | نظری |                                                                             |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |                                                                             |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |                                                                             |
|                                                | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از لباس کار مخصوص</li> <li>- استفاده از دستکش</li> </ul> <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم دور ریز پایه مبدل های کاتالیتیکی معیوب (که عمدتاً از سرامیک است) به محیط آزاد مثل خاک و بازیافت فلز کاتالیستی گرانبهای پلاتین یا پالادیم</li> <li>- استفاده از مبدل کاتالیتیکی در خودروها جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی CO، NOx و VOC ها</li> </ul> |      |      |                                                                             |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتور در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                    | زمان آموزش                                             |                 |                                                          | عنوان شایستگی :<br>محاسبه بازده مبدل کاتالیتیستی                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | نظری                                                   | عملی            | جمع                                                      |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    | ۲                                                      | ۶               | ۸                                                        |                                                                                                                                                                                                         |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                     | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |                 |                                                          |                                                                                                                                                                                                         |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>کاتالیتیک کانورتور<br>اذرسنج مادون قرمز |                                                        |                 | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه | دانش :<br>نسبت مخلوط هوا به سوخت (Air/Fuel Ratio)<br>بازده یا efficiency مبدل حرارتی<br>سنسور اکسیژن<br>سنسور NOx<br>سنسور حرارت                                                                        |
| دستکش<br>لباس کار                                                  |                                                        | ۲<br><br>۲<br>۲ |                                                          | مهارت :<br>محاسبه بازده مبدل کاتالیتیستی<br>Oxygen level test •<br>Snap-throttle test •<br>چک کردن TWC Efficiency<br>استفاده از اذرخش مادون قرمز برای محاسبه اختلاف دمای ورودی و خروجی مبدل کاتالیتیستی |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      | عنوان شایستگی :<br>محاسبه بازده مبدل کاتالیستی |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | عملی | نظری |                                                |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |                                                |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |                                                |
|                                                | <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش عمر مبدل های کاتالیتیکی</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                                                |
|                                                | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از لباس کار مخصوص</li> <li>- استفاده از دستکش</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |      |      |                                                |
|                                                | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم دور ریز پایه مبدل های کاتالیتیکی معیوب (که عمدتاً از سرامیک است) به محیط آزاد مثل خاک و بازیافت فلز کاتالیستی گرانبهای پلاتین یا پالادیم</li> <li>- استفاده از مبدل کاتالیتیکی در خودروها جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی CO، NOx و VOC ها</li> </ul> |      |      |                                                |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه ی تحلیل آموزشی

|                                                         | زمان آموزش                                             |      |            | عنوان شایستگی :<br>گزارش نویسی                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | جمع                                                    | عملی | نظری       |                                                                                                                                                                   |
|                                                         | ۱۰                                                     | ۸    | ۲          |                                                                                                                                                                   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی          | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |            |                                                                                                                                                                   |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- برگه جهت تهیه<br>گزارش |                                                        |      | ۱<br><br>۱ | دانش :<br>- اقسام گزارش<br>• گزارش کتبی<br>• گزارش شفاهی<br>- معیارهای انتخاب روش مناسب<br>• خواست گزارشخواه<br>• هزینه<br>• زمان<br>• امکانات<br>• ثبت و بایگانی |



## استاندارد آموزش نصاب کاتالیتک کانورتر در خودرو

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |      |      | عنوان شایستگی :<br>گزارش نویسی                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی | نظری |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                |                                                        |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                |                                                        | ۲    |      | <p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- برآورد خسارتهای ناشی از آلاینده های CO و NOx خروجی از خودروها</li> <li>- مقایسه مزایا و معایب اقسام تهیه گزارش</li> <li>- تهیه گزارشی از انواع مبدل های کاتالیتیکی</li> <li>- تهیه گزارش از آلاینده های هوا</li> </ul> |
|                                                |                                                        | ۲    |      | <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تهیه گزارش کار برای مسئول زیربط</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
|                                                |                                                        | ۲    |      | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال</li> </ul>                                                                                                                                                         |
|                                                |                                                        | ۲    |      | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از مبدل کاتالیتیکی در خودروها جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی CO، NOx و VOC ها</li> </ul>                                                                                                          |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام                    | مشخصات فنی و دقیق                          | تعداد     | توضیحات |
|------|------------------------|--------------------------------------------|-----------|---------|
| ۱    | رایانه با تجهیزات کامل | CPU Dual Core<br>حداقل ۲ گیگابایت رم       | یک دستگاه |         |
| ۲    | دیتا پروژکتور          | اداری                                      | یک دستگاه |         |
| ۳    | پرینتر                 | لیزری (سیاه و سفید)<br>سواری چهار سیلندر - | یک دستگاه |         |
| ۴    | خودرو                  | کارکرده و با شرایط<br>معمول کارکرد شهری    | یک دستگاه |         |
| ۵    | کپسول آتش نشانی        |                                            | یک دستگاه |         |
| ۶    | جعبه کمک های اولیه     |                                            | یک دستگاه |         |
| ۷    | دستگاه تهویه هوا       |                                            | یک دستگاه |         |
| ۸    |                        |                                            |           |         |
| ۹    |                        |                                            |           |         |
| ۱۰   |                        |                                            |           |         |

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    | لباس کار | مخصوص مکانیکی خودرو | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۲    | دستکش    | مکانیکی             | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۳    |          |                     |              |         |

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    | میز و صندلی       | با روکش معمولی<br>سه راهه                                     | ۱ عدد هر نفر        | جهت تست Tap |
| ۲    | کاتالیتیک کانورتر | (پایه لانه زنبوری (سرامیکی یا فلزی) با فلز پلاتین یا پالادیم) | یک عدد برای هر گروه |             |
| ۳    | سنسور اکسیژن      | گرید تجاری                                                    | یک عدد              |             |
| ۴    | فشار سنج          | بوردون گیج با محدوده فشار اتمسفریک (یک تا ده بار)             | یک عدد              |             |
| ۵    | اژرسنج مادون قرمز | infrared pyrometer                                            | یک عدد برای هر گروه |             |
| ۶    | چکش دو سر         | از جنس لاستیکی یا رابری                                       | یک عدد برای هر گروه |             |
| ۷    | محافظ گوش         | پلاگ گوش                                                      | ۱ عدد هر نفر        |             |
| ۸    | جعبه ابزار        | مخصوص خودرو                                                   | یک ست کامل          |             |
| ۹    | جعبه آچار         | مخصوص خودرو                                                   | یک ست کامل          |             |
| ۱۰   |                   |                                                               |                     |             |
| ۱۱   |                   |                                                               |                     |             |

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.





- منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد )

| ردیف | عنوان منبع یا نرم افزار                                                       | مؤلف                      | مترجم | سال نشر                   | محل نشر | ناشر یا تولید کننده  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------|---------------------------|---------|----------------------|
| ۱    | <b>Advanced Engine Performance Diagnosis, Chapter 24, Catalytic converter</b> | <b>James D. Halderman</b> |       | <b>4<sup>th</sup> Ed.</b> |         | <b>Prentice Hall</b> |
| ۲    |                                                                               |                           |       |                           |         |                      |
| ۳    |                                                                               |                           |       |                           |         |                      |

- سایر منابع و محتواهای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی

| ردیف | نام کتاب یا جزوه | سال نشر | مؤلف / مولفین | مترجم / مترجمین | محل نشر | ناشر | توضیحات |
|------|------------------|---------|---------------|-----------------|---------|------|---------|
| ۱    |                  |         |               |                 |         |      |         |
| ۲    |                  |         |               |                 |         |      |         |
| ۳    |                  |         |               |                 |         |      |         |



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.