

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

## استاندارد آموزش شایستگی

# تعمیر برد الکترونیکی پکیج شوفاژ گازی

## گروه شغلی

## الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

|         |   |   |   |              |            |   |   |           |   |   |                  |   |      |   |
|---------|---|---|---|--------------|------------|---|---|-----------|---|---|------------------|---|------|---|
| ۷       | ۴ | ۲ | ۱ | ۲            | ۰          | ۰ | ۳ | ۰         | ۰ | ۰ | ۰                | ۰ | ۲    | ۱ |
| ISCO-08 |   |   |   | سطح<br>مهارت | شناسه گروه |   |   | شناسه شغل |   |   | شناسه<br>شایستگی |   | نسخه |   |

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۹/۹/۲۸

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی  
 کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۷۴۲۱۲۰۰۳۰۰۰۰۰۲۱

| اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : الکترونیک |                    |                   |                  |  |           |
|--|--------------------|-------------------|------------------|--|-----------|
| ردیف                                       | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی | رشته تخصصی       | شغل و سمت  | سابقه کار |
| ۱  | رضا متین           | دکتری             | مهندسی مکانیک    | مدرس دانشگاه، مربی آموزشگاه و نماینده فروش پکیج بوتان                      | ۱۷ سال    |
| ۲  | هادی حمداله زاده   | کارشناس ارشد      | الکترونیک        | مدرس و کارشناس الکترونیک و تعمیر کار                                       | ۱۵ سال    |
| ۳  | رامین برزگر        | کارشناسی ارشد     | مهندسی مکانیک    | مدرس دانشگاه و مربی آموزشگاه   | ۱۲ سال    |
| ۴  | محمدعلی برزگری     | کارشناس ارشد      | فیزیک            | کارشناس پژوهش و برنامه ریزی  | ۱۵ سال    |
| ۵  | مهرداد بخشی        | فوق لیسانس        | الکترونیک        | مربی الکترونیک   | ۲۳ سال    |
| ۶  | داریوش مال میر     | لیسانس            | کنترل ابزار دقیق | تعمیرکاربردهای پکیج-اسپیلت و یخچال و کولرهای گازی و انواع بردها الکترونیکی | ۲۷ سال    |
| ۷  | راضیه عباس زاده    | لیسانس            | برق-الکترونیک    | دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی الکترونیک                                    | ۱۴ سال    |
| ۸  |                    |                   |                  |  |           |
| ۹  |                    |                   |                  |  |           |
| ۱۰   |                    |                   |                  |  |           |

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، نیش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور  
 دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
 تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
 آدرس الکترونیکی : [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@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.

|  |            |
|--|------------|
| <b>نام استاندارد آموزش شایستگی:</b>  |            |
| تعمیر برد الکترونیکی پکیج شوفاژ گازی   |            |
| <b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>   |            |
| تعمیر برد الکترونیکی پکیج شوفاژ گازی شایستگی است در حوزه الکترونیک که کارهای اندازه گیری الکتریکی و الکتریسیته، تست و راه اندازی مدارهای الکترونیکی، نقشه خوانی مدارات الکترونیکی برد پکیج، باز کردن و بستن برد بر روی دستگاه و عیب یابی و تعمیر برد الکترونیکی و ترمیم مسیرهای معیوب را دارا می باشد. این شایستگی با مشاغل مرتبط با تعمیر پکیج شوفاژ و تعمیر بردهای الکترونیکی مرتبط است. |            |
| <b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>   |            |
| حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره متوسطه اول (پایان دوره راهنمایی)<br>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی<br>مهارت های پیش نیاز : ندارد  |            |
| <b>طول دوره آموزش :</b>  |            |
| طول دوره آموزش   | : ۱۳۶ ساعت |
| - زمان آموزش نظری  | : ۴۶ ساعت  |
| - زمان آموزش عملی  | : ۹۰ ساعت  |
| - زمان کارورزی   | : - ساعت   |
| - زمان پروژه   | : - ساعت   |
| <b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>   |            |
| - کتبی : ۲۵%   |            |
| - عملی : ۶۵%   |            |
| - اخلاق حرفه ای : ۱۰%  |            |
| <b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>   |            |
| دارا بودن حداقل مدرک فوق دیپلم برق یا کامپیوتر - سخت افزار ، مکانیک با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط   |            |

\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

تعمیر برد الکترونیکی پکیج شوفاژ گازی؛ عیب یابی، تست و تعمیر کلیه بردهای الکترونیکی را انجام داده و با تاسیس بنگاه اقتصادی می تواند به صورت فردی یا در شرکت های ارائه دهنده خدمات پس از فروش مشغول به کار شود.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

**Repair electronic board of gas boiler package**

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

-نصب ، راه اندازی و تعمیر پکیج شوفاژ گازی

-تعمیر برد الکترونیکی یخچال و کولرهای اسپیلت

-تعمیر برد لباسشویی و ظرفشویی

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

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....

د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

| ردیف      | عناوین  | ساعت آموزش |      |     |
|-----------|---|------------|------|-----|
|           |   | نظری       | عملی | جمع |
| ۱         | اندازه گیری الکتریکی و الکتریسیته                     | ۱۲         | ۲۰   | ۳۲  |
| ۲         | تست و راه اندازی مدارهای الکترونیکی                   | ۱۲         | ۱۸   | ۳۰  |
| ۳         | نقشه خوانی مدارات الکترونیکی برد پکیج                 | ۶          | ۱۰   | ۱۶  |
| ۴         | باز کردن و بستن برد بر روی دستگاه                     | ۴          | ۱۲   | ۱۶  |
| ۵         | عیب یابی و تعمیر برد الکترونیکی و ترمیم مسیرهای معیوب | ۱۲         | ۳۰   | ۴۲  |
| جمع ساعات |   | ۴۶         | ۹۰   | ۱۳۶ |

|   | زمان آموزش  |      |      | عنوان :<br>اندازه گیری الکتریکی و الکتریسیته  |
|---|---|------|------|---|
|   | جمع   | عملی | نظری |   |
|   | ۳۲  | ۲۰   | ۱۲   |   |
| تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی   | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |   |
| انواع بردهای پکیج با برندهای مختلف نقشه برد سلف خازن دیود ترانزیستور کامپیوتر اسلاید آموزشی انواع مقاومت ها برد برد سیم سوسماری سیم بردبرد مولتی متر منبع تغذیه اسیلوسکوپ فانکشن ژنراتور پراپ اسیلوسکوپ پراپ مولتی متر سری پیچ گوشتی پنس فرچه |   |      |      | دانش :<br>- مفهوم شدت جریان و اختلاف پتانسیل الکتریکی<br>- مفهوم مقاومت الکتریکی و قانون اهم<br>- مفهوم انرژی و توان<br>- انواع مقاومت (ثابت و متغیر شامل VDR, TDR, LDR, MDR)، مقادیر و سری و موازی کردن آنها<br>- باتری ها و سری و موازی کردن آنها<br>- کاربرد و نحوه کارکرد مولتی مترهای آنالوگ و دیجیتال<br>- قطعات SMD<br>- انواع موج های متناوب (ac) و مقایسه آن با امواج مستقیم (dc) و دامنه، دوره تناوب، فرکانس و اختلاف فاز<br>- اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتور<br>- انواع خازن (ثابت و متغیر) و نحوه سری و موازی بستن خازن ها<br>- انواع سلف (ثابت و متغیر) و طریقه تست سلف (تست پیوستگی، تست ظرفیت، تست (DCR) |
| سیم چین کاتر دمباریک قلع کش دیتا پروژکتور   |   |      |      | مهارت :<br>خواندن مقاومت از روی کدهای رنگی و استانداردهای بین المللی و تست انواع مقاومت با مولتی متر<br>اندازه گیری انواع مقاومت های متغیر به کمک اهم متر<br>تست انواع خازن با مولتی متر و LCR متر<br>تست انواع سلف با مولتی متر و LCR متر<br>انجام تنظیمات اسیلوسکوپ<br>اندازه گیری فرکانس توسط فرکانس سنج   |

|  | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>اندازه گیری الکتریکی و الکتریسیته |
|--|--|------|------|--|
|  | 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>- رعایت نظم و انضباط در محیط کار</li> <li>- دقت در انجام کار</li> <li>- رعایت اخلاق حرفه ای</li> <li>- استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها</li> </ul> |      |      |  |
|  | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از دستبند انتی استاتیک</li> <li>- استفاده از دستکش و عینک ایمنی</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>                                     |      |      |  |
|  | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده قطعات الکترونیک</li> <li>- مدیریت انرژی</li> </ul>   |      |      |  |



|   | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>تست و راه اندازی مدارهای الکترونیکی  |
|---|--|------|------|---|
|   | جمع  | عملی | نظری |   |
|   | ۳۰   | ۱۸   | ۱۲   |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |   |
| انواع بردهای پکیج<br>انواع مقاومت، خازن، سلف و<br>ترانزیستور<br>اپتوکوپلر<br>پمپ باد<br>ترانس کاهنده<br>رله الکترونیکی<br>آی سی رگلاتور ۷۸۰۵<br>دیپ سوئیچ<br>پین هدر<br>کامپیوتر<br>اسلاید آموزشی<br>انواع مقاومت ها<br>برد برد<br>سیم سوسماری<br>سیم بردبرد<br>مولتی متر<br>LCR متر<br>منبع تغذیه<br>اسیلوسکوپ<br>فانکشن ژنراتور<br>پراپ اسیلوسکوپ<br>پراپ مولتی متر<br>سری پیچ گوشتی<br>پنس<br>فرچه<br>سیم چین<br>کاتر<br>دمباریک<br>قلع کش |  |      |      | دانش :<br>-نیمه هادی ها، ساختمان کریستال ها<br>-انواع دیودها (زبر، نوری، تونلی معمولی، خازنی، شاتکی )<br>-استانداردهای نامگذاری دیودها و معرفی دیتاشیت یک نمونه<br>دیود به همراه پارامترهای آن<br>-انواع ترانزیستور ها (دوقطبی PNP , NPN )، اثر میدانی<br>( MOSFET, JFET )<br>-مدارهای بایاسینگ دیود<br>-مدارهای بایاسینگ و مدارات تقویت کننده ترانزیستوری<br>-معایب و مزایای یکسوساز های دیودی<br>تریستور و کاربرد آن در بردهای الکترونیکی<br>تریاک و کاربرد آن در بردهای الکترونیکی<br>دیاک و کاربرد آن در بردهای الکترونیکی<br>انواع ترانس(کاهنده،افزاینده،ایزوله)<br>انواع رله(الکترومکانیکی، حالت جامد)<br>آی سی های پرکاربرد در بردهای الکترونیک<br>گیت های دیجیتال و کاربرد آن ها در بردهای الکترونیکی<br>مهارت :<br>-استخراج اطلاعات چند مدل پر کاربرد دیودهای معمولی از<br>برگه اطلاعات ( data sheet ) |

|  | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>تست و راه اندازی مدارهای الکترونیکی      |
|--|--|------|------|---|
|  | جمع  | عملی | نظری |   |
|  |  |      |      |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |   |
|  |  |      |      | مهارت:  |
|  |  |      |      | - استخراج اطلاعات دیتاشیت ترانزیستورها              |
|  |  |      |      | تست تریتور با مولتی متر                             |
|  |  |      |      | تست تریاک با مولتی متر                              |
|  |  |      |      | تست دیاک با مولتی متر                               |
|  |  |      |      | تست ترانس با مولتی متر                              |
|  |  |      |      | تست رله با مولتی متر                                |
|  |  |      |      | تست آی سی های پر کاربرد با مولتی متر                |
|  |  |      |      | نگرش :  |
|  |  |      |      | - رعایت اخلاق حرفه ای                               |
|  |  |      |      | - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها   |
|  |  |      |      | - رعایت نظم و انضباط در محیط کار                    |
|  |  |      |      | - دقت در انجام کار                                  |
|  |  |      |      | ایمنی و بهداشت :                                    |
|  |  |      |      | - استفاده از دستکش و عینک ایمنی                     |
|  |  |      |      | - استفاده از دستبند آنتی استاتیک                    |
|  |  |      |      | - رعایت اصول ارگونومی                               |
|  |  |      |      | توجهات زیست محیطی :                                 |
|  |  |      |      | - دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده قطعات الکترونیک |
|  |  |      |      | - مدیریت پسماند                                     |

|   | زمان آموزش   |      |      | عنوان : نقشه خوانی مدارات الکترونیکی برد پکیج                          |
|---|--|------|------|--|
|   | جمع  | عملی | نظری |  |
|   | ۱۶   | ۱۰   | ۶    |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی          | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط   |      |      |  |
| انواع بردهای پکیج با برندهای<br>مختلف<br>پرینت نقشه برد |  |      |      | دانش :   |
|   |  |      |      | سمبل ها، علائم و اختصارات قطعات الکتریکی و الکترونیکی<br>در نقشه ها    |
|   |  |      |      | بلوک دیاگرام برد الکترونیکی  |
|   |  |      |      | روش های تجزیه و تحلیل نقشه های الکتریکی                                |
|   |  |      |      | درگاه های ورودی و خروجی  |
|   |  |      |      | مهارت :  |
|   |  |      |      | نقشه خوانی و پیدا کردن قطعات از روی برد بر روی نقشه<br>شماتیک و بالعکس |
|   |  |      |      | تجزیه و تحلیل برگه های مشخصات قطعات                                    |
|   |  |      |      | تشخیص ظاهری قطعات سخت افزاری از روی برد                                |
|   | نگرش :   |      |      |  |
|   | استفاده از نقشه های الکتریکی جهت تعمیرات بردهای الکترونیکی<br>دقت در انجام کار<br>رعایت نظم و انضباط در محیط کاری<br>عیب یابی اصولی بر اساس تحلیل مدار |      |      |  |
|   | ایمنی و بهداشت :   |      |      |  |
|   | رعایت اصول ارگونومی<br>استفاده از تجهیزات ایمنی الکترونیکی   |      |      |  |
| توجهات زیست محیطی :                                     |  |      |      |  |
| مدیریت پسماند<br>مدیریت انرژی                           |  |      |      |  |

|  | زمان آموزش  |      |   | عنوان : باز کردن و بستن برد بر روی دستگاه                                    |
|--|---|------|---|--|
|  | جمع   | عملی | نظری  |  |
|  | ۱۶  | ۱۲   | ۴   |  |
| تجهیزات، ابزار، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |   |  |
| حداقل ۶ مدل پکیج<br>ست پیچ گوشتی             |   |      |   | دانش :   |
|  |   |      |   | انواع بردهای پکیج های شوفاژ گازی   |
|  |   |      |   | سیستم های تغذیه بردهای الکترونیکی  |
|  |   |      |   | -اصول حفاظت درست از دستگاه ها  |
|  |   |      |   | - ابزارهای کار   |
|  |   |      |   | -روش باز و بستن دستگاه ها  |
|  |   |      |   | مهارت :  |
|  |   |      |   | جدا کردن برد از دستگاه پکیج شوفاژ گازی                                       |
|  |   |      |   | اطمینان از برقدار نبودن دستگاه   |
|  |   |      |   | جدا کردن سوکت ها و اتصالات سنسورها و عملگرها از روی برد                      |
|  |   |      |   | دشارژ کردن خازن های ولتاژ بالا، قبل از شروع عیب یابی                         |
|  |   |      |   | اتصال سوکت های مربوط به سنسورها و عملگرها بر روی برد بعد از عیب یابی و تعمیر |
|  |   |      |   | نصب مجدد برد روی دستگاه بعد از عیب یابی و تعمیر                              |
|  |   |      |   | نگرش :   |
|  |   |      |   | -رعایت نظم و انضباط در محیط کار  |
|  |   |      | - رعایت اخلاق حرفه ای   |  |
|  |   |      | -دقت در دمونتاژ برد روی دستگاه  |  |
|  |   |      | - استفاده از تجهیزات ایمنی الکترونیکی و رعایت نکات و اصول ایمنی در هنگام تست قطعات و استفاده از تجهیزات اندازه گیری |  |

|  | زمان آموزش  |      |      | عنوان : باز کردن و بستن برد بر روی دستگاه |
|--|---|------|------|---|
|  | 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>- رعایت اصول ارگونومی</li> <li>- استفاده از وسایل ضد الکتریسته ساکن</li> <li>- چک کردن ولتاژ منبع قبل از هر اقدام</li> </ul> <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده قطعات الکترونیک</li> <li>- مدیریت پسماند</li> <li>-</li> </ul> |      |      |   |

|   | زمان آموزش   |      |      | عنوان : عیب یابی و تعمیر برد الکترونیکی و ترمیم مسیره‌های معیوب   |
|---|--|------|------|---|
|   | جمع  | عملی | نظری |   |
|   | ۴۲   | ۳۰   | ۱۲   |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |   |
| هوای گرم                                    |  |      |      | دانش :  |
| هوای قلمی                                   |  |      |      | -کارکرد بخش های مختلف برد پکیج شوفاژ گازی   |
| اسیلوسکوپ                                   |  |      |      | -انواع عیوب احتمالی و روش های رفع عیب اولیه (معایب تغذیه برد پکیج (روشن نشدن)، معایب شیرگاز، شیرماژول، فن، پمپ آب، معایب فلومتر، سوئیچ فشار، ترنسمیتر سوئیچ، سوئیچ پرشرهوا، معایب NTC، ترموستات حد(سنسور حد دما)) |
| فانکشن ژنراتور                              |  |      |      | -انواع هوای (هوای قلمی، هوای گرم) و نحوه کار با آنها<br>-نحوه شابلون زنی و استانداردهای لحیم کاری<br>-ترانس ایزوله<br>-لامپ تست   |
| انواع بردهای پکیج                           |  |      |      | -بردهای تک لایه و چند لایه و نقاط تست روی بردهای الکترونیکی   |
| پمپ باد                                     |  |      |      | -روش های جایگزینی قطعات الکترونیکی  |
| پنس   |  |      |      | مهارت :   |
| تینر و ظرف تینر                             |  |      |      | عیب یابی و رفع عیوب اولیه (معایب تغذیه برد پکیج (روشن نشدن)، معایب شیرگاز، شیرماژول، فن، پمپ آب، معایب فلومتر، سوئیچ فشار، ترنسمیتر سوئیچ، سوئیچ پرشرهوا، معایب NTC، ترموستات حد دما)                             |
| چسب کاغذی                                   |  |      |      | تعویض انواع IC و قطعات SMD و ترمیم پایه های IC با تجزیه و تحلیل برگه مشخصات قطعات الکترونیکی  |
| سیم لحیم                                    |  |      |      | لحیم کاری و سیم کشی مسیر های قطع شده با هوای قلمی و هوای گرم  |
| روغن لحیم                                   |  |      |      | استفاده از نقشه در ترمیم مسیره‌های معیوب  |
| مایع فلاکس                                  |  |      |      | استفاده از بردهای مشابه در جایگزینی مسیره‌های معیوب   |
| خمیر لحیم                                   |  |      |      |   |
| شابلون                                      |  |      |      |   |
| سیم چین                                     |  |      |      |   |
| سیم لاکی                                    |  |      |      |   |
| فرچه  |  |      |      |   |
| قلع کش                                      |  |      |      |   |
| کاتر(یا کاردک شابلون)                       |  |      |      |   |
| گیره رومیزی                                 |  |      |      |   |
| لوپ(میکروسکوپ)                              |  |      |      |   |
| منبع تغذیه                                  |  |      |      |   |
| مولتی متر                                   |  |      |      |   |
| مینی فرز دستی                               |  |      |      |   |

|  | زمان آموزش  |      |      | عنوان : عیب یابی و تعویض قطعات و ترمیم مسیرهای معیوب |
|--|---|------|------|--|
|  | جمع   | عملی | نظری |  |
|  |   |      |      |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط  |      |      |  |
|  | <p>نگرش :</p> <p>داشتن صداقت با مشتری و عدم تعمیر برد قبل از تشخیص صحیح<br/>بررسی گارانتی دستگاه و ارجاع مشتری به شرکت خدمات پس از فروش<br/>انجام کامل فرایند تشخیص و تحلیل عیب بر اساس اطلاعات نقشه مدارات</p>                             |      |      |  |
|  | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>استفاده از وسایل ضد الکتریسته ساکن<br/>چک کردن ولتاژ منبع قبل از هر اقدام<br/>رعایت اصول ارگونومی<br/>دقت در استفاده از هیتر هوای گرم و عدم استنشاق بخارات حاصل از لحیم کاری و دقت<br/>در استفاده از حلال ها</p> |      |      |  |
|  | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>مدیریت پسماند<br/>مدیریت انرژی</p>  |      |      |  |

- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام                | مشخصات فنی و دقیق                                      | تعداد  | توضیحات |
|------|--------------------|--|--------|---------|
| ۱    | تخته وایت برد      | استاندارد  | ۱ عدد  |         |
| ۲    | میز کار            | معمولی   | ۵ عدد  |         |
| ۳    | ویدئو پروژکتور     | با رزولوشن بالا  | ۱ عدد  |         |
| ۴    | هویه هوای گرم      | با قابلیت تنظیم دما                                    | ۷ عدد  |         |
| ۵    | هویه قلمی          | استاندارد  | ۷ عدد  |         |
| ۶    | منبع تغذیه         | با قابلیت تنظیم ولتاژ ۰-۴۰ ولت و تنظیم جریان تا ۵ آمپر | ۷ عدد  |         |
| ۷    | رایانه             | مجهز به اینترنت  | ۱ عدد  |         |
| ۸    | اسیلوسکوپ          | دیجیتال  | ۱ عدد  |         |
| ۹    | لوپ دوچشمی         | استاندارد  | ۳ عدد  |         |
| ۱۰   | پمپ باد            | استاندارد  | ۱ عدد  |         |
| ۱۱   | جعبه کمک های اولیه | با کلیه تجهیزات  | ۱ سری  |         |
| ۱۲   | کپسول آتش نشانی    | ۶ کیلویی پودر خشک                                      | ۲ عدد  |         |
| ۱۳   | میز مربی           | معمولی   | ۱ عدد  |         |
| ۱۴   | صندلی مربی         | معمولی   | ۱ عدد  |         |
| ۱۵   | میز کار            | معمولی   | ۷ عدد  |         |
| ۱۶   | صندلی کارآموزی     | معمولی   | ۱۵ عدد |         |
| ۱۷   | فانکشن ژنراتور     | دیجیتال  | ۱ عدد  |         |
| ۱۸   | ترانس ایزوله       | -  | ۲ عدد  |         |
| ۱۹   | مولتی متر          | دیجیتال  | ۷ عدد  |         |
| ۲۰   | LCR متر            | قابل حمل   | ۳ عدد  |         |

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 لاکی                            | ۰,۱ میلی متر  | ۱ قرقره           |         |
| ۲    | سیم لحیم                            | ۰,۳ یا ۰,۴ و ۰,۸ میلی متر   | ۲ قرقره           |         |
| ۳    | شابلون                              | ست شابلون   | ۱ سری             |         |
| ۴    | مایع فلاکس                          | مرغوب   | ۵ عدد             |         |
| ۵    | خمیر لحیم                           | مرغوب   | ۵ عدد             |         |
| ۶    | تینر                                | فوری ۱۰۰۰۰  | ۵ گالن            |         |
| ۷    | حلال چسب                            | مرغوب   | ۳ عدد             |         |
| ۸    | اسپری کنتاکت شوی                    | خشک   | ۳ عدد             |         |
| ۹    | ماژیک وایت برد                      | چهار رنگ  | ۴ عدد             |         |
| ۱۰   | کاغذ                                | A4  | ۱ بسته            |         |
| ۱۱   | تخته پاک کن                         | استاندارد مخصوص وایت برد  | ۱ عدد             |         |
| ۱۲   | قطعات الکترونیکی مندرج در استاندارد | انواع مقاومت، خازن، سلف، دیود، ترانزیستور، تریستور، تریاک، دیاک و قطعات SMD | از هر کدام ۱۰ عدد |         |
| ۱۳   | بردهای الکترونیکی                   | برد های انواع پکیج های شوفاژ گازی   | ۱۵ عدد            |         |
| ۱۴   | اسپاتول                             | -   | ۵ عدد             |         |
| ۱۵   | گیره رومیزی                         | کتابی و موبایلی   | ۵ عدد             |         |
| ۱۶   | نقشه چاپی                           | مخصوص بردهای پکیج   | ۱ سری             |         |

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    | ست پیچ گوشتی       | دوسو - چهارسو          | ۳ست                |         |
| ۲    | ست پنس             | انواع مختلف سرکج و تخت | ۳ست                |         |
| ۳    | قلع کش             | معمولی                 | ۵عدد               |         |
| ۴    | دم باریک           | استاندارد              | ۵عدد               |         |
| ۵    | انبردست            | استاندارد              | ۵عدد               |         |
| ۶    | کف چین             | استاندارد              | ۵عدد               |         |
| ۷    | پاک کننده نوک هویه | سیمی                   | ۵عدد               |         |
| ۸    | هویه               | قلمی                   | ۳عدد               |         |
| ۹    | برد انواع پکیج     | چند مدل رایج           | ۳عدد<br>از هر کدام |         |
| ۱۰   | ظرف تینر           | استاندارد              | ۲عدد               |         |
| ۱۱   | کاتر               | یا کاردک شابلون        | ۲عدد               |         |
| ۱۲   | سیم چین            | استاندارد              | ۳عدد               |         |
| ۱۳   | فرچه               | نرم                    | ۳عدد               |         |
| ۱۴   | مینی فرز           | دستی                   | ۳عدد               |         |
| ۱۵   | آچار آلن           | استاندارد              | ۱ ست               |         |
| ۱۶   | آچار خورشیدی       | استاندارد              | ۱ ست               |         |
| ۱۷   | آچار بوکس          | استاندارد              | ۱ ست               |         |

توجه :

ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.