

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی و عیب یابی منابع تغذیه

## گروه شغلی الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۰-۲۳/۱۰/۱/۲/۱۶

تاریخ بازنگری استاندارد: ۱۳۹۲/۱۱/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۰-۳۳/۱۰/۱/۳/۱۶

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک :

-حبيب ضعيفى

-مصطفى رحيمى

-راضيه عباس زاده

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

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان غربی

-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

- این استاندارد در تاریخ ۱۳۹۰/۶/۱ تدوین گردید و به علت پایان اعتبار آن بازنگری گردید.

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی           | رشته تحصیلی | شغل و سمت                                  | سابقه کار مرتبط | آدرس ، تلفن و ایمیل   |
|------|--------------------|-----------------------------|-------------|--|-----------------|---|
| ۱    | توحید زرزا         | لیسانس                      | مخابرات     | کارشناس<br>و مسئول<br>المیباد<br>استان     | ۵               | تلفن ثابت: ۰۴۴۱۲۹۳۹۱۴۲<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۸۸۴۳۰۶<br>ایمیل: tvto1۳۳@yahoo.com<br>آدرس: اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان غربی      |
| ۲    | پرویز حسین زاده    | فوق لیسانس                  | مخابرات     | مدیر عامل<br>شرکت<br>خصوصی<br>مخابراتی     | ۸               | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۱۲۳۶۰۳۳۵<br>ایمیل: bayar_tarh@yahoo.com<br>آدرس: تهران امیر اباد شمالی-شرکت پایار طرح                       |
| ۳    | داوود حبیب زاده    | فوق لیسانس<br>دانشجوی دکترا | مخابرات     | عضو هیات<br>علمی<br>دانشگاه آزاد<br>ارومیه | ۴               | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۳۶۰۶۷۸۸۳۷<br>ایمیل: tomass_mad۲۰۰@yahoo.com<br>آدرس: دانشگاه آزاد اسلامی واحد سما ارومیه                    |
| ۴    | اشرف شهبازی        | فوق لیسانس                  | مخابرات     | مریی مرکز<br>خواهران<br>کرج                | ۴               | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۴۴۲۵۰۵۲<br>ایمیل: shahbazi_ash@yahoo.com<br>آدرس: واحد خواهران استان البرز-کرج                            |
| ۵    | یاسر رضائیان       | فوق لیسانس                  | الکترونیک   | مریی مرکز<br>یزد                           | ۳               | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۱۳۳۵۵۱۱۷۶<br>ایمیل: rezaiean@gmail.com<br>آدرس: مرکز شماره ۱ یزد  |
| ۶    | مجید قنبر نانوا    | لیسانس                      | الکترونیک   | مسئول<br>آزمایشگاه<br>دانشگاه<br>ارومیه    | ۱۰              | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۴۴۱۳۴۱۱<br>ایمیل: nanva.gh@gmail.com<br>آدرس: نازلو دانشکده فنی آزمایشگاه الکترونیک                       |
| ۷    | رامین نویدی        | لیسانس                      | الکترونیک   | مدیر عامل<br>شرکت<br>خصوصی<br>مخابراتی     | ۵               | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۹۷۰۱۸۸۴<br>ایمیل: navidi_ramin@yahoo.com<br>آدرس: شهرچائی-شرکت آذر آبادگان غرب                            |
| ۸    | داوود محمدی        | لیسانس                      | الکترونیک   | مدیر و<br>موسس<br>آموزشگاه                 | ۲               | تلفن ثابت:<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۴۹۵۸۷۳<br>ایمیل: d.mohamadi@yahoo.com<br>آدرس: آموزشگاه آزاد سای تک- ارومیه خ دانشکده                    |
| ۹    | جلال علیزاده آذر   | فوق دیپلم                   | الکترونیک   | مدیرعامل<br>شرکت<br>خصوصی<br>مخابراتی      | ۵               | تلفن ثابت: ۰۴۴۲-۲۲۲۴۳۹۱<br>تلفن همراه: ۰۹۱۴۹۴۴۶۷۹۲<br>ایمیل: jalal.alizade@gmail.com<br>آدرس: مهاباد-سه راه وفايي-آموزشگاه معراج اندیشه |



## **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 :**

نقشه‌ی 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 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 .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد 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 می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

### **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 حرفه‌ای 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 استاندارد آموزش شایستگی<sup>۱</sup> :</b>  |
| طراحی و عیب یابی منابع تغذیه  |
| <b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>  |
| طراحی و عیب یابی منابع تغذیه از شایستگی های گروه الکترونیک می باشد . در این شایستگی روش های طراحی بلوک های اصلی منابع تغذیه و مراحل عیب یابی در منابع تغذیه مورد تحلیل و بررسی قرار می گیرد . این شایستگی با مهندسين الکترونیک و سخت افزار کامپیوتر و تعمیرکاران لوازم الکترونیکی و مخابراتی در ارتباط می باشد. |
| <b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>  |
| حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق (کلیه گرایش ها) و کامپیوتر(سخت افزار)<br>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی<br>مهارت های پیش نیاز : -   |
| <b>طول دوره آموزش :</b>   |
| طول دوره آموزش : ۱۰۰ ساعت<br>- زمان آموزش نظری: ۲۷ ساعت<br>- زمان آموزش عملی: ۷۳ ساعت<br>- زمان کارورزی: - ساعت<br>- زمان پروژه : - ساعت  |
| <b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>  |
| - کتبی : ۲۵٪<br>- عملی : ۶۵٪<br>- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪   |
| <b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>  |
| حداقل لیسانس برق (کلیه گرایشها) و یا سخت افزار کامپیوتر با ۲ سال سابقه کار مرتبط  |



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

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

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

تعمیر کار سخت افزار کامپیوتر - تعمیر کار تلویزیون رنگی - تعمیر کار تلویزیونهای lcd و پلاسما- تعمیر کار تلفن همراه

\* 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<sup>۲</sup>

### – کارها<sup>۳</sup>

| ردیف | عناوین  |
|------|---|
| ۱    | طراحی یکسوسازها در منابع تغذیه  |
| ۲    | طراحی فیلترها در منابع تغذیه  |
| ۳    | طراحی و تهیه ترانس منبع تغذیه   |
| ۴    | طراحی سوئیچ های نیمه هادی در منابع تغذیه  |
| ۵    | طراحی رگولاتورهای منابع تغذیه   |
| ۶    | طراحی سیستم های حفاظتی در منابع تغذیه   |
| ۷    | مونتاز و ترکیب المان های داخلی منابع تغذیه  |
| ۸    | عیب یابی سیستم های حفاظتی ، یکسوکننده ها ، بخش سوئیچینگ و رگولاتورها در منابع تغذیه |
| ۹    | عیب یابی ترانس و سلف در منابع تغذیه   |
| ۱۰   |   |
| ۱۲   |   |

<sup>۱</sup>. Occupational / Competency Standard

<sup>۳</sup>. Competency / task



**استاندارد آموزش**  
**– بر گه‌ی تحلیل آموزش**

|   | زمان آموزش   |      |   | عنوان :<br>طراحی یکسوسازها در منابع تغذیه                               |
|---|--|------|---|---|
|   | نظری   | عملی | جمع   |   |
|   | ۵  | ۹    | ۱۴  |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |   |   |
| انواع دیود ، مقاومت ، سیم<br>پیچ ، خازن ، ترانس کاهنده ، پل<br>دیود ، SCR ، منبع تغذیه<br>۳۰۷,۲A ، مولتی متر آنالوگ<br>و دیجیتالی ، اسیلوسکوپ ، میز<br>و صندلی ، میز کار ، تخته<br>وایت برد و ماژیک ، نقشه و<br>جزوات ، CD های آموزشی |  |      |   | دانش :  |
|   |  |      | ۱   | - انواع یکسوکننده های خطی و سوئیچینگ                                    |
|   |  |      | ۱.۵   | - انواع یکسوکننده های خطی کنترل نشده                                    |
|   |  |      | ۱   | - انواع یکسوکننده های خطی نیمه کنترل شده                                |
|   |  |      | ۱.۵   | - یکسوکننده های خطی کنترل شده تریستوری                                  |
|   |  |      |   | مهارت :   |
|   |  | ۱    |   | -طراحی مدار یکسوساز کنترل نشده نیم موج                                  |
|   |  | ۱    |   | -طراحی مدار یکسوساز کنترل نشده نیم موج با دیود و بار<br>مقاومتی و خازنی |
|   |  | ۱    |   | -طراحی مدار یکسوساز کنترل نشده نیم موج با دیود و بار<br>مقاومتی و سلفی  |
|   |  | ۱    |   | -طراحی مدار یکسوساز کنترل نشده تمام موج با ترانس سر<br>وسط              |
|   |  | ۱    |   | -طراحی مدار یکسوساز کنترل نشده تمام موج پل با بارمقاومتی                |
|   |  | ۱    |   | -طراحی مدار یکسوساز کنترل نشده تمام موج پل با بارمقاومتی<br>وسلفی       |
|   | ۱  |      | -طراحی یکسوساز تمام موج پل نیمه کنترل شده           |   |
|   | ۱  |      | -طراحی یکسوساز کنترل شده نیم موج با بار مقاومتی     |   |
|   | ۱  |      | -طراحی یکسوساز کنترل شده تمام موج پل با بار مقاومتی |   |





**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

|  | زمان آموزش  |      |      | عنوان :<br>طراحی یکسوسازها در منابع تغذیه |
|--|---|------|------|---|
|  | جمع   | عملی | نظری |   |
|  |   |      |      |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط  |      |      |   |
|  | <p>نگرش :</p> <p>- بهینه سازی در مصرف انرژی المان ها، با طراحی مناسب</p> <p>- صرفه جویی در زمان و هزینه ها بدلیل عدم تعویض و تعمیر قطعات با طراحی بهینه</p> <p>- استفاده از المان هایی با کیفیت مرغوبتر</p> |      |      |   |
|  | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- برقراری اتصالات ارت</p> <p>- مواظبت از اتصال با برق ورودی شهر</p>  |      |      |   |
|  | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>   |      |      |   |



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

|  | زمان آموزش   |      |                     | عنوان:<br>طراحی فیلترها در منابع تغذیه                             |
|--|--|------|---------------------|--|
|  | نظری   | عملی | جمع                 |  |
|  | ۲  | ۴.۵  | ۶.۵                 |  |
| تجهیزات، ابزار، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی   | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط  |      |                     |  |
| انواع مقاومت، انواع دیود و پل دیودی، انواع سلف و خازن، منبع تغذیه، مولتی متر آنالوگ و دیجیتال، برد برد، هیت سینک، فن و آی سی کنترلرها، قلع کش، قلع و روغن لحیم کاری، انبر دست، سیم چین، دم باریک، سیم رنگی، میز و صندلی و میز کار، تخته وایت برد و مازیک، نقشه و جزوات و CD های آموزشی |  |      |                     | دانش:  |
|  |  |      | ۱                   | -انواع فیلترهای پایین گذر، بالاگذر، میانگذر و میان نگذر            |
|  |  |      | ۳۰'                 | - رزوناتورهای اتصال کوتاه برای هارمونیکهای خاص                     |
|  |  |      | ۱۵'                 | -انواع نویزهای الکتریکی و مشکلات موجود در برق شهری                 |
|  |  |      | ۱۵'                 | -نویز تداخل الکترومغناطیس EMI و رادیویی RFI                        |
|  |  |      |                     | مهارت:   |
|  |  | ۱    |                     | -بکارگیری فیلتررزونانس سری - موازی                                 |
|  |  | ۱    |                     | -بکارگیری فیلتر بدون خازن سری                                      |
|  |  | ۱    |                     | -بکارگیری فیلترهای DC  |
|  |  | ۱    |                     | - اصلاح COS Q و حذف هارمونیک های جریان بار با بکارگیری فیلتر ورودی |
|  |  | ۳۰'  | -بکارگیری فیلتر RFI |  |
|  | نگرش:  |      |                     |  |
|  | - استفاده از المان های مرغوب و باکیفیت جهت جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم و صرفه جویی در زمان و هزینه |      |                     |  |
|  | ایمنی و بهداشت:  |      |                     |  |
|  | -  |      |                     |  |
|  | توجهات زیست محیطی:   |      |                     |  |
|  | - قراردادن ضایعات در ظرف مخصوص   |      |                     |  |



## استاندارد آموزش - برکگی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |      |  | عنوان :  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--|------|------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | جمع  | عملی | نظری |  | طراحی و تهیه ترانس منبع تغذیه  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   | ۷.۵  | ۴.۵  | ۳    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| انواع هسته جهت سیم پیچی<br>در اشکال مختلف هندسی ،<br>انواع سیم جهت سیم پیچی<br>ترانس ، ماشین حساب ،<br>دستگاه مخصوص سیم پیچی<br>، انواع مقاومت ، انواع دیود و<br>پل دیودی ، انواع سلف و خازن<br>، منبع تغذیه ، مولتی متر<br>آنالوگ و دیجیتال ، برد بوردها ،<br>هیت سینک ، فن و آی سی<br>کنترل ها ، قلع کش ، قلع و<br>روغن لحیم کاری ، انبر دست<br>، سیم چین ، دم باریک ، سیم<br>رنگی ، میز و صندلی و میزکار<br>، تخته وایت برد و ماژیک ،<br>نقشه و جزوات و Cd های<br>آموزشی |  |      | ۱۰'  |  | دانش :<br>- مفهوم هیستریزیس<br>- انواع روش های طراحی ترانس های سوئیچینگ نموداری و<br>هندسی<br>- مفهوم چگالی شار و معیارهای انتخاب بهینه چگالی شار<br>- بررسی اثرهای پوستی و مجاورتی<br>- هسته های فریت در ترانس ها و مزایای آن<br>- اثر فرکانس در اندازه ترانس<br>- تشریح اشکال هندسی استاندارد هسته های فریت و عملکرد آنها<br><b>EE-ETD-EC-PQ-UI-UU-RM-EP-MPP</b><br>- تلفات ترانس (مسی ، هیستریزیس ، فوکو) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |  |      | ۱۰'  |  |  | مهارت :<br>- انتخاب هسته مناسب برای ترانس و تحلیل آن<br>- محاسبه دوره های اولیه و ثانویه ترانس<br>- انتخاب شماره سیم بر اساس تلفات مسی و تلفات هسته<br>- پیچیدن ترانس<br>- انجام کالیبراسیون و تصحیحات و تغییرات لازم |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |  |      | ۲۰'  |  |  |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |  |      | ۲۰'  |  |  |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |   |   |   |   |   |
|   |  |      | ۱۵'  |  |  |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |   |   |   |   |
|   |  |      | ۱۵'  |  |  |   |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |   |   |   |
|   |  |      | ۱    |  |  |   |   |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |   |   |
|   |  |      | ۳۰'  |  |  |   |   |   |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |   |
|   |  | ۱    |      |  |  |   |   |   |   |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |   |
|   |  | ۱    |      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |   |
|   |  | ۱    |      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | نگرش :<br>- کاهش تلفات در سیم پیچ و هسته و به تبع آن کاهش خرابی و صرفه جویی<br>ایمنی و بهداشت :<br>- دقت در برش ها و سیم پیچی ها جهت جلوگیری از ایجاد صدمه<br>توجهات زیست محیطی :<br>- ریختن ضایعات مربوط به سیم و سایر مواد مصرفی در ظرف مخصوص |
|   |  |      | ۳۰'  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |



## استاندارد آموزش - برکهی تحلیل آموزش

|  | زمان آموزش   |      |      |   |
|--|--|------|------|---|
|  | جمع  | عملی | نظری |   |
|  | ۱۴   | ۹    | ۵    |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی   | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |   |
| انواع ترانزیستورهای دو قطبی<br>قدرت ، ماسفت قدرت<br>، IGBT و GTO ، انواع<br>دیود ، مقاومت ، سیم پیچ ،<br>خازن ، منبع تغذیه ۳۰V, 2A<br>، مولتی متر آنالوگ و<br>دیجیتال ، اسیلوسکوپ ، میز<br>و صندلی ، میز کار، تخته<br>وایت برد و ماژیک ، نقشه و<br>جزوات و CD های آموزشی |  |      | ۱۰'  | <p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مفهوم سوئیچینگ در نیمه هادی ها</li> <li>- تشریح افت ولتاژ مستقیم</li> <li>- زمان بازیافت معکوس</li> <li>- ولتاژ قابل تحمل شکست</li> <li>- زمان احیای سیستم</li> <li>- ساختمان ترانزیستور دو قطبی قدرت PBT و تشریح عملکرد آن</li> <li>- ساختمان GTO و تشریح عملکرد آن</li> <li>- ساختمان ماسفت های قدرت و تشریح عملکرد آن</li> <li>- ساختمان IGBT و تشریح عملکرد آن</li> <li>- ساختمان اپتوکوپلر و تشریح عملکرد آن</li> <li>- مفهوم اسنابر و کاربردهای آن</li> <li>- مدولاسیون pwm و کاربرد آن به عنوان کنترل خروجی ، شبیه ساز ، نوسانسازها ، ولتاژ مینا و مبدل خط</li> </ul> <p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب ترانزیستور قدرت دو قطبی و تجزیه و تحلیل آن</li> <li>- انتخاب GTO و تجزیه و تحلیل آن</li> <li>- انتخاب ماسفت قدرت و تجزیه و تحلیل آن</li> <li>- انتخاب IGBT و تجزیه و تحلیل آن</li> <li>- محافظت از سوئیچ ها در مدارات منبع تغذیه</li> <li>- بکارگیری مدارات اسنابر از نوع با تلفات در منابع تغذیه حفاظت</li> </ul> |
|  |  |      | ۱۵'  |   |
|  |  |      | ۱۵'  |   |
|  |  |      | ۱۰'  |   |
|  |  |      | ۱۰'  |   |
|  |  |      | ۲۰'  |   |
|  |  |      | ۲۰'  |   |
|  |  |      | ۴۰'  |   |
|  |  |      | ۴۰'  |   |
|  |  |      | ۳۰'  |   |
|  |  |      | ۳۰'  |   |
|  |  |      | ۱    |   |
|  |  | ۱    |      |   |
|  |  | ۱    |      |   |
|  | ۱  |      |      |   |
|  | ۳۰'  |      |      |   |
|  | ۱  |      |      |   |



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

|  | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>طراحی سوئیچ های نیمه هادی در منابع تغذیه      |
|--|--|------|------|--|
|  | جمع  | عملی | نظری |  |
|  |  |      |      |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط   |      |      |  |
|  | ۱  |      |      | -بکارگیری مدارات اسنابر از نوع بدون تلفات در منابع تغذیه |
|  | ۱  |      |      | -بکارگیری مدارات اسنابر از نوع فعال در منابع تغذیه       |
|  | ۱.۵  |      |      | -بکارگیری مدارات اپتوکوپلر در منابع تغذیه                |
|  | نگرش :<br>- بهینه سازی در مصرف انرژی المان ها، با طراحی مناسب<br>- صرفه جویی در زمان و هزینه ها بدلیل عدم تعویض و تعمیر قطعات با طراحی بهینه |      |      |  |
|  | ایمنی و بهداشت :<br>- برقراری اتصالات مربوط به ارت   |      |      |  |
|  | توجهات زیست محیطی :<br>-   |      |      |  |





**استاندارد آموزش**  
**- برکهی تحلیل آموزش**

|  | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>طراحی رگولاتورهای منابع تغذیه |
|--|--|------|------|--|
|  | جمع  | عملی | نظری |  |
|  |  |      |      |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط   |      |      |  |
|  | <p>نگرش :</p> <p>- بهینه سازی در مصرف انرژی المان ها ، با طراحی مناسب</p> <p>- صرفه جویی در زمان و هزینه ها بدلیل عدم تعویض و تعمیر قطعات با طراحی بهینه</p> |      |      |  |
|  | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- اطمینان از برقراری اتصالات ارت و محافظت از برق گرفتگی</p>   |      |      |  |
|  | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>  |      |      |  |



## استاندارد آموزش - برکھی تحلیل آموزش

|  | زمان آموزش   |      |  |  |
|--|--|------|--|--|
|  |  |      |  |  |
|  | جمع  | عملی | نظری   |  |
|  | ۵.۵  | ۳    | ۲.۵  | عنوان :<br>طراحی سیستم های حفاظتی در منابع تغذیه                     |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی   | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |  |  |
| انواع فیوزهای ذوب شو ، انواع مقاومت های فیوزی ، SCR ، انواع ترانزیستور ، مولتی متر آنالوگ و دیجیتال ، سیم ارت ، کابلشو ، برس ، ترمینال ، سیم چین ، انبردست ، دم باریک و فازمتر |  |      | ۲۰'  | دانش :<br>-انواع فیوزهای شیشه ای ، ذوب شو و مقاومتی                  |
|  |  |      | ۱۰'  | -نحوه ارت کردن دستگاه  |
|  |  |      | ۲۰'  | -حفاظت در مقابل رعد و برق و افزایش و کاهش ناگهانی ولتاژ              |
|  |  |      | ۲۰'  | -حفاظت ورودی در مقابل ولتاژ برگشتی و دوفاز شدن                       |
|  |  |      | ۲۰'  | -حفاظت دستگاه مصرف کننده در برابر تغییرات ولتاژ خروجی خارج از محدوده |
|  |  |      | ۲۰'  | -حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه خروجی                        |
|  |  |      | ۲۰'  | -حفاظت در مقابل نویزهای common mode                                  |
|  |  |      | ۲۰'  | -حفاظت در برابر افزایش بیش از حد مجاز درجه حرارت                     |
|  |  |      |  | مهارت :<br>-نحوه محاسبه و انتخاب فیوز                                |
|  |  | ۴۵'  |  | -طراحی مدار حفاظت در مقابل دو فاز شدن                                |
|  |  | ۴۵'  |  | -طراحی مدار حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه                   |
|  |  | ۴۵'  |  | -طراحی مدار حفاظت در مقابل افزایش بیش از حد درجه حرارت               |
|  |  |      |  | نگرش :-  |
|  |  |      | ایمنی و بهداشت :<br>-انتخاب درست فیوز برای جلوگیری از سوختن آن و حفاظت دستگاه<br>-حفظ موارد ایمنی دستگاه و شخص |  |
|  |  |      | توجهات زیست محیطی :-   |  |







**استاندارد آموزش**  
**– برکتهی تحلیل آموزش**

|  | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>مونتاز و ترکیب المان های داخلی منابع تغذیه   |
|--|--|------|------|---|
|  | جمع  | عملی | نظری |   |
|  |  |      |      |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |   |
|  |  | ۲۰'  |      | مهارت :<br>- نصب صحیح و استاندارد قطعات روی برد<br>- مونتاز و لحیم کاری صحیح قطعات روی برد PCB  |
|  |  | ۸    |      | نگرش :<br>- اتصال صحیح المان ها و یونیت ها روی برد جهت جلوگیری از ایجاد نشتی و در نهایت جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم و صرفه جویی در زمان و هزینه |
|  |  |      |      | ایمنی و بهداشت :<br>- اطمینان از برقراری اتصالات ارت و محافظت از برق گرفتگی   |
|  |  |      |      | توجهات زیست محیطی :<br>-  |



## استاندارد آموزش - برکهای تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش  |      |      | <b>عنوان :</b><br>عیب یابی سیستم های حفاظتی ، یکسوکننده ها ، بخش سوئیچینگ و رگولاتورها در منابع تغذیه  |  |
|---|---|------|------|--|--|
|   | جمع   | عملی | نظری |  |  |
|   | ۱۳  | ۱۱   | ۲    |  |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                            |      |      |  |  |
| انواع ترانزیستورهای دوقطبی<br>قدرت ، ماسفت قدرت ، GTO<br>و IGBT ، انواع دیود ،<br>مقاومت ، سیم پیچ ، خازن ،<br>فن و فیوز ، منبع تغذیه<br>۳۰V, ۲A ، مولتی متر ،<br>اسیلوسکوپ |   |      | ۳۰'  | <b>دانش :</b><br>- ابزارهای عیب یابی<br>- نوسان شدید لحظه ای (SPIKE) ، اضافه ولتاژ و افت<br>ولتاژ ناگهانی SURGE<br>- کاهش و افزایش طولانی ولتاژ OVER VOLTAGE<br>- نوسانات فرکانس ، ناپایداری های سوئیچینگ ، قطع برق شهر  |  |
|   |   |      | ۳۰'  | <b>مهارت :</b><br>- تست و عیب یابی ترانزیستورهای قدرت<br>- تست و عیب یابی دیودها و یکسوسازها<br>- تست و عیب یابی ماسفت ها<br>- تست و عیب یابی GTO<br>- تست و عیب یابی IGBT<br>- تست و عیب یابی ترستور<br>- تست و عیب یابی قطعات رگولاتور<br>- تست و عیب یابی فن و فیوزها |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱.۵  |      |  |  |
|   |   | ۱    |      |  |  |
|   |   | ۱    |      |  |  |
|   | <b>نگرش :</b>   |      |      |  |  |
|   | - استفاده از الزام های با کیفیت و درجه خلوص بالا جهت جلوگیری از تعویض های بی مورد |      |      |  |  |
|   | <b>ایمنی و بهداشت :</b>   |      |      |  |  |
| - ایجاد اتصال ارت و مراقبت از برق گرفتگی و بکارگیری فن مناسب جهت ایمنی بیشتر و کم شدن خرابی ها  |   |      |      |  |  |
| <b>توجهات زیست محیطی :</b>  |   |      |      |  |  |
| - قراردادن قطعات معیوب در ظرف مخصوص   |   |      |      |  |  |



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

|  | زمان آموزش   |      |   | عنوان :  |
|--|--|------|---|--|
|  | نظری   | عملی | جمع   |  |
|  | ۲  | ۵.۵  | ۷.۵   |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی   | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |   | عیب یابی ترانس و سلف در منابع تغذیه  |
| انواع سلف و ترانس ، مولتی<br>متر آنالوگ و دیجیتال ، انواع<br>مقاومت ، سیم رنگی ، سیم<br>چین ، دم باریک ، انبردست ،<br>میز و صندلی، میز کار، تخته<br>وایت برد و ماژیک ، نقشه و<br>جزوات و CD های آموزشی |  |      |   | دانش :   |
|  |  |      | ۱۵'   | - بررسی دلایل اتصال کوتاه و قطعی سلف و ترانس   |
|  |  |      | ۴۵'   | - تشریح مراحل عیب یابی ترانس و سلف   |
|  |  |      | ۱۵'   | - بررسی ولتاژ خروجی و دلایل افزایش و عدم تصحیح آن  |
|  |  |      | ۱۵'   | - بررسی دلایل بالا رفتن دمای داخلی دستگاه  |
|  |  |      | ۱۵'   | - بررسی اتصال بار به خروجی سیستم   |
|  |  |      | ۱۵'   | - بررسی اتصالات و ارت سیستم  |
|  |  |      |   | مهارت :  |
|  |  | ۳    |   | - عیب یابی ترانس توسط دستگاه واریابل   |
|  |  | ۱    |   | - تست ترانس به روش اعمال برق به ورودی و توسط اهم متر   |
|  |  | ۱    |   | - سیم بندی مجدد اتصالات ترانس روی برد  |
|  |  | ۳۰'  |   | - تست و اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی   |
|  |  |      |   | نگرش :   |
|  |  |      |   | - استفاده از ترانس های متناسب در منابع تغذیه جهت جلوگیری از جریان کشی بالا در المان های قسمتهای مختلف و کاهش تلفات |
|  |  |      | ایمنی و بهداشت :                                      |  |
|  |  |      | - اطمینان از اتصال ارت و محافظت در مقابل برق گرفتگی   |  |
|  |  |      | توجهات زیست محیطی :                                   |  |
|  |  |      | - قراردادن قطعات معیوب در ظرف مخصوص برای تجمیع ضایعات |  |



### – برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام                | مشخصات فنی و دقیق       | تعداد | توضیحات |
|------|--------------------|-------------------------|-------|---------|
| ۱    | واریابل            | متناسب با ترانس ها      | ۵ عدد |         |
| ۲    | اسیلوسکوپ          | دو کاناله ۱۰۰ مگا هرتز  | ۵ عدد |         |
| ۳    | منبع تغذیه         | ۳۰V و ۲A                | ۵ عدد |         |
| ۴    | دستگاه سیم پیچ     | آنالوگ و دستی           | ۲ عدد |         |
| ۵    | COSQ متر           | دیجیتالی                | ۵ عدد |         |
| ۶    | هویه               | هوای گرم دیجیتالی       | ۵ عدد |         |
| ۷    | میز کار            | سه نفره – عایق بندی شده | ۵ عدد |         |
| ۸    | هویه قلمی          | ۳۰ – ۶۰ – ۱۰۰ وات       | ۵ عدد |         |
| ۹    | تخته وایت برد      | ۱*۱.۴ متر               | ۲ عدد |         |
| ۱۰   | دیتا پروژکتور      | با رزولوشن بالا         | ۱ عدد |         |
| ۱۱   | رایانه             | با تمام متعلقات         | ۱ عدد |         |
| ۱۲   | کپسول اطفای حریق   | ۶ کیلویی ، پودر خشک     | ۲ عدد |         |
| ۱۳   | جعبه کمک های اولیه | با کلیه تجهیزات         | ۱ سری |         |
| ۱۴   | میز مخصوص رایانه   | معمولی                  | ۱ عدد |         |

توجه :

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

### – برگه استاندارد ابزار

| ردیف | نام         | مشخصات فنی و دقیق        | تعداد | توضیحات |
|------|-------------|--------------------------|-------|---------|
| ۱    | مولتی متر   | دیجیتالی                 | ۵ عدد |         |
| ۲    | مولتی متر   | آنالوگ                   | ۵ عدد |         |
| ۳    | سیم چین     | کوتاه پایه متناسب با کار | ۵ عدد |         |
| ۴    | دمباریک     | کوتاه پایه متناسب با کار | ۵ عدد |         |
| ۵    | ماشین حساب  | مهندسی حافظه دار         | ۵ عدد |         |
| ۶    | انواع پنس   | سرکچ – تخت آنتی مگنتیک   | ۵ ست  |         |
| ۷    | پیچ گوشتی   | ست کامل ساعتی            | ۵ ست  |         |
| ۸    | تخته پاک کن | مخصوص وایت برد           | ۲ عدد |         |
| ۹    | ذره بین     | از نوع برقی مهتابی دار   | ۵ عدد |         |

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



## – بر گه استاندارد مواد

| ردیف | نام                             | مشخصات فنی و دقیق                                    | تعداد         | توضیحات |
|------|---------------------------------|--|---------------|---------|
| ۱    | انواع مقاومت                    | مقاومت های مختلف                                     | ۱ ست          |         |
| ۲    | انواع دیود                      | مقادیر مختلف   | ۱ ست          |         |
| ۳    | انواع رگولاتور                  | ولتاژهای مختلف                                       | ۱ ست          |         |
| ۴    | انواع ترستور                    | مارک های مختلف                                       | ۵ عدد         |         |
| ۵    | انواع هیت سینگ                  | آلومینیومی ، در سایزهای مختلف                        | ۵ عدد         |         |
| ۶    | انواع فن                        | در سایزهای مختلف و ولتاژ و جریان های قابل تحمل مختلف | ۵ عدد         |         |
| ۷    | آی سی های کنترلی                | بر حسب برد مدار در مدل های مختلف                     | ۵ عدد         |         |
| ۸    | انواع هسته در اشکال مختلف هندسی | در شکل های EE-EC-UI-UU-RM-EP                         | هر کدام ۲ عدد |         |
| ۹    | انواع سیم جهت سیم پیچی ترانس    | در نمره های مختلف بسته به طرح                        | نیم قرقره     |         |
| ۱۰   | خمیر سیلیکون                    | سفید رنگ ، جهت هدایت الکتریکی                        | ۱۰ گرم        |         |
| ۱۱   | سیم لحیم                        | ۱ میلی ، آلمانی                                      | ۱۵ بسته       |         |
| ۱۲   | روغن لحیم                       | آلمانی   | ۱۵ عدد        |         |
| ۱۳   | خودکار                          | چند رنگ مختلف  | ۳۰ عدد        |         |
| ۱۴   | ماژیک وایت برد                  | چند رنگ مختلف  | ۵ عدد         |         |
| ۱۵   | کاغذ                            | A۴   | ۳ بسته        |         |
| ۱۶   | تینر                            | فوری -۱۰۰۰۰  | ۴ لیتر        |         |

توجه :

– مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ 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    | جزوه کاربردی منابع تغذیه       | گروه الکترونیک استان آذربایجانغربی | -               | -       | -       | -                   |
| ۲    | منابع تغذیه سیستم های مخابراتی | گروه مخابرات - اداره مخابرات       | -               | -       | -       | -                   |
| ۳    | POWER SUPPLY                   | کمپانی TDK                         | -               | -       | -       | -                   |
| ۴    | مدارات منابع تغذیه             | -                                  | زهره ابراهیمیان | ۱۳۸۸    | -       | انتشارات چرتکه      |

## – سایر منابع و محتوای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی

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