



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

کار بانرم افزار  
**Power Factory DigSILENT**  
(پیشرفته)

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۹۶/۱/۱/۶



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

شماره ملی شناسایی شغل :

شروع اعتبار ۱/۴/۱۳۸۸

پایان اعتبار : ۱/۴/۱۳۸۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته برق .

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

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

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

| ردیف | نام و نام خانوادگی  | مدرک         | رشته تحصیلی     | سابقه‌ی تجربی مرتبط |
|------|---------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| ۱    | نیما باقری فرح بخش  | کارشناسی     | برق - الکترونیک | ۶ سال               |
| ۲    | پویا باقری فرح بخش  | کارشناسی     | برق - الکترونیک | ۳ سال               |
| ۳    | آرمین نجفی          | کارشناس ارشد | برق - کنترل     | ۶ سال               |
| ۴    | سهیل بهمردی         | کارشناس ارشد | برق - قدرت      | ۶ سال               |
| ۵    | پوریا صیاد خدانشناس | کارشناس ارشد | برق - الکترونیک | ۶ سال               |
| ۶    |                     |              |                 |                     |
| ۷    |                     |              |                 |                     |
| ۸    |                     |              |                 |                     |
| ۹    |                     |              |                 |                     |
| ۱۰   |                     |              |                 |                     |

### تهیه کنندگان استاندارد آموزش

| ردیف | نام و نام خانوادگی | مدرک     | رشته تحصیلی     | سابقه‌ی تجربی مرتبط |
|------|--------------------|----------|-----------------|---------------------|
| ۱    | نیما باقری فرح بخش | کارشناسی | برق - الکترونیک | ۶ سال               |
| ۲    | پویا باقری فرح بخش | کارشناسی | برق - الکترونیک | ۳ سال               |
| ۳    | مرتضی بدیعی        | کارشناسی | برق - الکترونیک | ۵ سال               |
| ۴    |                    |          |                 |                     |
| ۵    |                    |          |                 |                     |
| ۶    |                    |          |                 |                     |
| ۷    |                    |          |                 |                     |
| ۸    |                    |          |                 |                     |



## **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.



## نام شغل : نرم افزار Power Factory Digsilent پیشرفته

### شرح شغل<sup>۱</sup>

نرم افزار ۲ Power Factory Digsilent در حوزه برق قدرت بوده و شایستگی هایی از قبیل برنامه ریزی ، طراحی ، تحلیل و بهره برداری سیستم های قدرت ، کنترل ، حفاظت ، بهره برداری اقتصادی ، قابلیت اطمینان و کیفیت توان داشته و با توجه به حجم بالای سرمایه گذاری در بخش های مختلف صنعت برق و مشکلات و هزینه های قابل توجه نگهداری و بهره برداری از تجهیزات سیستم های قدرت ، استفاده از این نرم افزار ، از مرحله برنامه ریزی تا بهره برداری اجتناب ناپذیر می نماید. این نرم افزار به عنوان یکی از نرم افزارهای اصلی در وزارت برق- نیروی ایران استفاده می شود . این شایستگی با مهندسين برق شاغل در وزارت برق و شرکت های خصوصی مرتبط با برق در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم گرایش های قدرت ، کنترل ، الکترونیک

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : گذراندن دوره مقدماتی Power Factory Digsilent

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۳۹ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۱ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۲۵:۳۰ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ۲:۳۰ ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت ، الکترونیک ، کنترل) و تسلط بر نرم افزار مربوطه

1. Job Description

2. DIGital SIMulation and Electrical NeTwork calculation program



### استاندارد شغل<sup>۳</sup>

### – شایستگی های<sup>۴</sup> شغلی

| ردیف | توانایی ها   |
|------|--|
| ۱    | توانایی انجام محاسبات حالت گذرا                          |
| ۲    | توانایی آنالیز مدل های پایداری                           |
| ۳    | توانایی برنامه ریزی بر اساس تعاریف بلوک های ساده و اولیه |
| ۴    | توانایی تحلیل داده ها از مدل پارامترها                   |
| ۵    | توانایی آنالیز ارزیابی قابلیت اطمینان                    |
| ۶    |  |
| ۷    |  |
| ۸    |  |
| ۹    |  |
| ۱۰   |  |
| ۱۱   |  |
| ۱۲   |  |



|   | زمان آموزش  |  |  | عنوان توانایی :<br>توانایی انجام محاسبات حالت گذرا  |
|---|---|--|--|---|
|   | جمع   | عملی   | نظری   |   |
|   | ۶:۳۰  | ۴:۳۰   | ۲  |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                  |  |  |   |
| – نرم افزار Dig Silent<br>– کامپیوتر<br>– ابزار ، تجهیزات و مواد<br>مصرفی<br>– پرینتر |   |  | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | دانش :<br>– مفهوم الگوریتم ها و مدل کردن آن ها<br>– اصول محاسبات شرایط اولیه<br>– مفهوم نتایج محاسبات حالت گذرا<br>– مفهوم شروع شبیه سازی   |
|   |   | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه |  | مهارت :<br>– تحلیل کردن کتابخانه مدل<br>– تحلیل کردن شبیه سازی RMS متقارن<br>– تحلیل کردن شبیه سازی RMS سه فاز<br>– تحلیل کردن شبیه سازی EMT سه فاز<br>– تحلیل کردن مسایل پایه<br>– تحلیل کردن مسایل پیشرفته<br>– تحلیل کردن میزان گام<br>– تحلیل کردن نتایج<br>– تحلیل کردن نتایج حاصل از کلید زنی |
|   | نگرش :<br>– کاهش هزینه های نگهداری شبکه با جلوگیری از صدمه رسیدن به سیستم در شرایط گذرا |  |  |   |
|   | ایمنی :<br>–  |  |  |   |
|   | توجهات زیست محیطی :<br>–  |  |  |   |



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

|  | زمان آموزش |  |      | عنوان توانایی :   |
|--|------------|--|------|---|
|  | جمع        | عملی   | نظری | توانایی آنالیز مدل های پایداری  |
|  | ۵          | ۳  | ۲    |   |
| <p>تجهیزات ، ابزار ، مواد<br/>مصرفی و منابع آموزشی</p>   |            |  |      | <p><b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b><br/><b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b></p>  |
| <p>- نرم افزار Dig Silent<br/>- کامپیوتر<br/>- ابزار ، تجهیزات و مواد<br/>مصرفی<br/>- پرینتر</p> |            | <p>۱۵ دقیقه<br/>۱۵ دقیقه<br/>۱۵ دقیقه<br/>۱۵ دقیقه<br/>۱۵ دقیقه<br/>۳۰ دقیقه</p> |      | <p><b>دانش :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول روش های مدل کردن سیستم</li> <li>- مفهوم مدل مرکب</li> <li>- مفهوم مدل عمومی</li> <li>- اصول چارچوب مرکب</li> <li>- تعریف بلوک مرکب</li> <li>- اصول ترسیم بلوک دیاگرام ها و فریم های مرکب</li> </ul>  |
|  |            | <p>۳۰ دقیقه<br/>۳۰ دقیقه<br/>۳۰ دقیقه<br/>۳۰ دقیقه<br/>۳۰ دقیقه</p>              |      | <p><b>مهارت :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- به روز کردن بلوک دیاگرام</li> <li>- آنالیز کردن پاسخ پله</li> <li>- اضافه نمودن یک مرجع برای بلوک ها</li> <li>- اتصال دادن بلوک ها به وسیله سیگنال ها</li> <li>- آنالیز کردن اتصالات چند سیگنالی</li> <li>- آنالیز کردن معادلات اضافه</li> </ul> |
|  |            |  |      | <p><b>نگرش :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بهینه سازی ، کنترل و پایداری شبکه</li> <li>- کاهش هزینه های مصرفی</li> </ul>  |
|  |            |  |      | <b>ایمنی :</b>  |
|  |            |  |      | <b>توجهات زیست محیطی :</b>  |





**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

|   | زمان آموزش   |  |  | <b>عنوان توانایی :</b><br>توانایی برنامه ریزی بر اساس تعاریف بلوک های ساده و اولیه   |
|---|--|--|--|--|
|   | جمع  | عملی   | نظری   |  |
|   | ۷:۳۰   | ۵  | ۲:۳۰   |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | <b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b><br><b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b> |  |  |  |
| – نرم افزار Dig Silent<br>– کامپیوتر<br>– ابزار ، تجهیزات و مواد<br>مصرفی<br>– پرینتر |  |  | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | <b>دانش :</b><br>– اصول مدل کردن و ابزارهای شبیه سازی<br>– اصول به کار گیری DSL<br>– مفهوم مدل های DSL<br>– مفهوم زبان شبیه سازی نرم افزار DSL<br>– مفهوم توابع DSL  |
|   |  | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۱۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه |  | <b>مهارت :</b><br>– آنالیز کردن بخش های مدل DSL<br>– آنالیز کردن ویژگی های پیشرفته<br>– آنالیز کردن ساختار کلی DSL<br>– آنالیز کردن متغیرهای DSL<br>– آنالیز کردن ساختار DSL<br>– آنالیز کردن کد تعریف<br>– آنالیز کردن کد معامله<br>– آنالیز کردن دستورات معادلات<br>– آنالیز کردن توابع استاندارد<br>– آنالیز کردن توابع خاص |
|   |  |  |  | <b>نگرش :</b><br>– مدل سازی سیستم برای پایداری شبکه و کاهش هزینه ها  |
|   |  |  |  | <b>ایمنی :</b><br>–  |
|   |  |  | <b>توجهات زیست محیطی :</b><br>–                          |  |



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

|   | زمان آموزش   |  |  | عنوان توانایی :   |
|---|--|--|--|---|
|   | جمع  | عملی   | نظری   | توانایی تحلیل داده‌ها از مدل پارامترها  |
|   | ۳  | ۲  | ۱  |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                           |  |  |   |
| - نرم افزار Dig Silent<br>- کامپیوتر<br>- ابزار ، تجهیزات و مواد<br>مصرفی<br>- پرینتر |  |  | ۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه | دانش :<br>- مفهوم فریم های مرکب<br>- اصول ایجاد مد شناسایی ترکیبی<br>- اصول اجرای شناسایی پارامترها<br>- اصول شناسایی تجهیزات اولیه             |
|   |  | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه |  | مهارت :<br>- آنالیز کردن بلوک فایل اندازه گیری<br>- آنالیز کردن بلوک المان سیستم قدرت<br>- آنالیز کردن بلوک مقایسه<br>- تحلیل کردن المان مقایسه |
|   | نگرش :   |  |  | -   |
|   | - طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها و کاهش هزینه ها |  |  | ایمنی :<br>-  |
| توجهات زیست محیطی :   |  |  | -  |   |



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

|   | زمان آموزش   |   |   | <b>عنوان توانایی :</b><br>توانایی ارزیابی قابلیت اطمینان |
|---|--|---|---|--|
|   | جمع  | عملی  | نظری  |  |
|   | ۱۴:۳۰  | ۱۱  | ۳:۳۰  |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                           |   |   |  |
| - نرم افزار Dig Silent<br>- کامپیوتر<br>- ابزار ، تجهیزات و مواد<br>مصرفی<br>- پرینتر |  | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه  | دانش :<br>- اصول آنالیز اتفاقات<br>- مفهوم آنالیز کمبود ولتاژ<br>- اصول ارزیابی قابلیت اطمینان شبکه<br>- مفهوم نتایج محاسبه شده<br>- نکات کاربردی در قابلیت اطمینان<br>- اصول ارزیابی قابلیت اطمینان اتفاقی ، تئوری پایه<br>- مدل های خرابی |  |
|   | ۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | مهارت :<br>- شبیه سازی N-K<br>- آنالیز کردن شبیه سازی قطعی<br>- محاسبه کردن تنظیمات پایه<br>- محاسبه کردن تنظیمات پیشرفته<br>- محاسبه کردن تنظیمات عددی<br>- آنالیز و محاسبه کردن اثر خرابی<br>- شبیه سازی کردن به روش مونت کارلو<br>- آنالیز کردن و پاک سازی خطا |   |  |



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

|  | زمان آموزش |      |      | عنوان توانایی :   |
|--|------------|------|------|---|
|  | جمع        | عملی | نظری | توانایی ارزیابی قابلیت اطمینان  |
|  |            |      |      |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی |            |      |      | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط  |
|  | ۳۰ دقیقه   |      |      | مهارت :<br>- ایزوله کردن خطا<br>- جبران کردن اضافه بار و توان در زمان خطر<br>- آنالیز کردن اتفاقات<br>- تحلیل قابلیت اطمینان شبکه<br>- آنالیز کردن مدل های خرابی مورد نیاز<br>- آنالیز کردن اثر خطا<br>- آنالیز کردن مدل های اتفاقی<br>- آنالیز کردن خرابی های شین و ترمینال<br>- آنالیز کردن خرابی خط انتقال<br>- آنالیز کردن خرابی ترانسفورماتور<br>- آنالیز کردن خرابی ماشین های سنکرون<br>- مدل کردن بار در ارزیابی قابلیت اطمینان<br>- آنالیز کردن توابع وقفه<br>- تعمیر کردن سیستم با نرم افزار |
|  | ۳۰ دقیقه   |      |      | نگرش :<br>- ارزیابی توانایی شبکه در تامین توان ، با کیفیت مناسب به مصرف کننده ها  |
|  |            |      |      | ایمنی :<br>-  |
|  |            |      |      | توجهات زیست محیطی :   |



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

| ردیف | مشخصات فنی                        | تعداد                    | شماره |
|------|-----------------------------------|--------------------------|-------|
| ۱    | نرم افزار Power Factory Digsilent | یک عدد                   |       |
| ۲    | برگه های اطلاعاتی                 | ۵ سری                    |       |
| ۳    | رایانه با تجهیزات کامل            | یک دستگاه برای هر دو نفر |       |
| ۴    | دیتا پروژکتور                     | یک دستگاه                |       |
| ۵    | میز                               | یک عدد برای هر نفر       |       |
| ۶    | صندلی                             | یک عدد برای هر نفر       |       |
| ۷    | فلش مموری                         | یک عدد برای هر نفر       |       |
| ۸    | کیسول اطفاء حریق                  | یک عدد                   |       |
| ۹    | جعبه کمک های اولیه                | یک عدد                   |       |
| ۱۰   | پرینتر                            | یک دستگاه                |       |
| ۱۱   | لوازم کمک آموزشی                  | یک سری برای هر دو نفر    |       |

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

| ردیف | شرح  |
|------|--|
| ۱    | کتاب <b>Power Factory Digsilent</b> ، تالیف : شرکت <b>Digsilent</b> آلمان ، ترجمه شرکت متن بین الملل |
| ۲    | برگه های اطلاعاتی شرکت <b>Digsilent</b>  |
| ۳    | کتاب بررسی سیستم های قدرت ج ۱ و ۲ تالیف : پروفسور هادی سعادت   |
| ۴    | کتاب رله و حفاظت ، تالیف : دکتر مسعود سلطانی انتشارات: دانشگاه تهران                                 |
| ۵    | نرم افزار <b>Power Factory Digsilent</b>   |