



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 با نرم افزار PSCAD (پیشرفته)

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۹۴/۱/۱/۵



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۹۴/۱/۱/۵-۰

شروع اعتبار ۱۳۸۸/۴/۱

پایان اعتبار : ۱۳۸۹/۴/۱

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 ، نبش 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 | | | | |
| 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 | پوریا صیاد خداشناس | کارشناس ارشد | برق - الکترونیک | ۶ سال |
| 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 :

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 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 .

نگرشی :

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 : کار با نرم افزار ۱ PSCAD پیشرفته

شرح شغل^۲

شایستگی نرم افزار PSCAD پیشرفته 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 ، از این نرم افزار، از مرحله برنامه ریزی تا بهره برداری استفاده می شود. 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. همچنین این نرم افزار یکی از سه نرم افزار پر کاربرد دنیا در حوزه برق قدرت می باشد.

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 PSCAD و کارور مقدماتی MATLAB

¹. Power Systems Computer Aided Design

2. Job Description

طول دوره آموزش

| | | |
|-------------------|---|---------|
| طول دوره آموزش | : | ۸۰ ساعت |
| - زمان آموزش نظری | : | ۲۲ ساعت |
| - زمان آموزش عملی | : | ۵۶ ساعت |
| - کارورزی | : | - ساعت |
| - زمان پروژه | : | ۲ 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 به نرم افزار مربوطه



استاندارد شغل^۳

– شایستگی های^۴ شغلی

| ردیف | توانایی ها |
|------|---|
| ۱ | توانایی شبیه سازی کابل ها و خطوط انتقال |
| ۲ | توانایی طراحی اجزا سیستم قدرت |
| ۳ | توانایی بکارگیری PSCAD Script |
| ۴ | توانایی آنالیز حفاظت از شبکه |
| ۵ | توانایی آنالیز هارمونیک |
| ۶ | توانایی انجام محاسبات حالت گذرا |
| ۷ | توانایی آنالیز مدل های پایداری |
| ۸ | توانایی شبیه سازی با MATLAB |
| ۹ | |
| ۱۰ | |
| ۱۱ | |
| ۱۲ | |

3. Occupational Standard
4 Competency



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی شبیه سازی کابل ها و خطوط انتقال |
|--|--|-------|--|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۱۹ | ۱۱:۳۰ | ۲:۳۰ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| – نرم افزار PSCAD – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | دانش : – مفهوم بار گذاری بیش از حد در خطوط انتقال – اصول کابل‌های زمینی – مفهوم کابل ها و خطوط T – مفهوم (فایل های ثابت خط) Line Constant Files – اصول آنالیز خروجی سیستم |
| | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | مهارت : – شبیه سازی کردن بار گذاری بیش از حد در خطوط انتقال – آنالیز کردن بار گذاری بیش از حد در خطوط انتقال – تغییر دادن پارامترهای خط – شبیه سازی کردن کابل های زمینی – آنالیز کردن کابل های زمینی – تغییر دادن پارامترهای کابل های زمینی – تحلیل کردن سطح مقطع خطوط هوایی – تحلیل کردن اجزا دکل ها – تحلیل کردن سطح مقطع کابل های زمینی – طراحی و انتخاب کردن مدل مناسب خط – تحلیل کردن مدل Bergeron – تحلیل کردن وابستگی مدل خط نسبت به فرکانس – آنالیز کردن دستورات ورودی *.tli/* – آنالیز کردن دستورات *.tlo/* (دستور پارامترهای |

ثابت ()
- آنالیز کردن دستورات خروجی



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی شبیه سازی کابل ها و خطوط انتقال |
|--|------------|----------|------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | | | | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | ۳۰ دقیقه | | مهارت : - تحلیل کردن ماتریس امپدانس سری Z - تحلیل کردن ماتریس ادمیتانس موازی Y - تحلیل کردن خطوط انتقال کوتاه - تحلیل کردن خطوط انتقال متوسط - تحلیل کردن خطوط انتقال بلند - تحلیل کردن ماتریس ZLL در خطوط انتقال بلند - تحلیل کردن ماتریس YLL در خطوط انتقال بلند - تحلیل کردن منحنی های خروجی |
| | | ۳۰ دقیقه | | نگرش : - بهینه سازی پارامترهای انتقال ، خطوط انتقال ، کابل های زمینی و کاهش هزینه های آن ها |
| | | ۳۰ دقیقه | | ایمنی : - |
| | | ۳۰ دقیقه | | توجهات زیست محیطی : - |



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی طراحی اجزا سیستم قدرت |
|--|--|------|--|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۱۶ | ۱۱ | ۵ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | دانش : - مفهوم طراحی اجزای سیستم - تعریف کردن مدول ها - اصول کار با بخش گرافیکی - مفهوم برچسب ها - اصول اتصالات شبکه - اصول کار با Choice BOX - اصول کار با فیلترها و طبقه بندی کردن آنها - مفهوم سطح مقطع - مفهوم متغیر های خروجی - مفهوم Interface کردن |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | | مهارت : - استفاده کردن از مدول ها - تحلیل کردن بخش گرافیکی - اضافه کردن اشکال گرافیکی - تغییر دادن اشکال گرافیکی - آنالیز کردن اتصالات شبکه (گره ها) - انتخاب کردن اتصال مناسب - آنالیز کردن سطح مقطع کابل ها و انتخاب کردن سطح مقطع مناسب - آنالیز کردن خطای اتصال به License Server Manager - وارد کردن اطلاعات - آنالیز کردن سیگنال ها - آنالیز کردن شین ها |
|--|--|--|--|--|



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی طراحی اجزا سیستم قدرت |
|--|--|--|------|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | | | | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | | مهارت : - آنالیز کردن ترانسفورماتورها - آنالیز کردن خطوط T - آنالیز کردن متغیر های خروجی - اندازه گیری هارمونیک ها در ولتاژ خروجی - اندازه گیری هارمونیک ها در جریان خروجی - آنالیز کردن CBR - آنالیز کردن VDC - استفاده از کامپایلر GNU برای Interface کردن |

| | | | | |
|---------------------|---|--|--|---|
| | | | | - استفاده از کامپایلر فرترن برای Interface کردن |
| | نگرش : | | | |
| | - بهینه سازی و طراحی سیستم با حداقل هزینه | | | |
| | ایمنی : | | | |
| - | | | | |
| توجهات زیست محیطی : | | | | |
| - | | | | |



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی بکارگیری PSCAD Script |
|--|--|------|----------------------------------|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۷ | ۵:۳۰ | ۱:۳۰ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | دانش : - مفهوم PSCAD Script - اصول دستورات Script - مفهوم توابع ریاضی |
| | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | مهارت : - آنالیز کردن Script Editor - تحلیل کردن دستور #STORAGE |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | | - تحلیل کردن دستور #LOCAL - تحلیل کردن دستور #FUNCTION - تحلیل کردن دستور #SUBROUTINE - تحلیل کردن دستور #OUTPUT - تحلیل کردن دستور #TRANSFORMERS - تحلیل کردن دستور #WINDINGS - تحلیل کردن دستور #IF - تحلیل کردن دستور #ELSEIF - تحلیل کردن دستور #ELSE |
| | نگرش : - بهینه سازی ، تسریع و ساده سازی محاسبات با بکارگیری Script File | | |
| | ایمنی : | | |
| | توجهات زیست محیطی : | | |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی آنالیز حفاظت از شبکه |
|--|--|-------|--|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۱۵:۳۰ | ۱۲:۳۰ | ۳ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | دانش : - اصول تجهیزات حفاظت - اصول ادوات حفاظت پایه - اصول جاروب اتصال کوتاه - اصول دیاگرام زمان - فاصله - اصول آنالیز حفاظت - اصول نمودارهای اضافه جریان - زمان |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | | مهارت : - تحلیل کردن ساختار رله - تحلیل کردن نوع رله - تحلیل کردن ساخت مدل رله - آنالیز کردن عناصر رله - تحلیل کردن ترانسفورماتور جریان - تحلیل کردن ترانسفورماتور ولتاژ - تحلیل کردن سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور ولتاژ - تحلیل کردن نوع ترانسفورماتور ولتاژ - تحلیل کردن مدل رله - تحلیل کردن رله جهت یاب - تحلیل کردن واحد اندازه گیری فرکانس - تحلیل کردن رله فرکانس - تحلیل کردن مدل فیوز |
|--|--|--|--|--|



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی آنالیز حفاظت از شبکه |
|--|--|------|------|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | | | | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | | | مهارت : - تحلیل کردن رله اضافه جریان سریع - تحلیل کردن واحد منطقی - تحلیل کردن واحد اندازه گیری - تحلیل کردن رله اضافه جریان زمانی - تحلیل کردن رله ولتاژ کم یا زیاد - تحلیل کردن روش هایی برای محاسبه زمان های قطع |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | - تحلیل کردن تنظیمات محاسبات اتصال کوتاه - تحلیل کردن رله مرجع - تنظیم کردن امپدانس - تحلیل کردن دکمه های تنظیم رله ها - تحلیل کردن منحنی آسیب کابل یا سیم هادی - تحلیل کردن منحنی راه اندازی موتور |
| | | | | نگرش : - بهینه سازی و کاهش هزینه های سیستم های توزیع و قدرت با حفاظت از شبکه |
| | | | | ایمنی : - |
| | | | | توجهات زیست محیطی : - |



استاندارد آموزش - برگه ی تحلیل آموزشی

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی آنالیز هارمونیک |
|--|--|------|-------------|--|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۷ | ۴ | ۳ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | | ۱ ۱ ۱ | دانش : - اصول کار دستور پخش بار هارمونیک - اصول کار اسکن فرکانس - اصول پارامتر های وابسته به فرکانس |
| | | ۱ | | مهارت : |

| | | | |
|--|---|--|----------------------------|
| | ۱ | | پخش کردن بار هارمونیک |
| | ۱ | | اسکن کردن فرکانس |
| | ۱ | | مدل کردن منابع هارمونیک |
| | | | آنالیز کردن متغیرهای نتایج |
| نگرش : | | | |
| توسعه و بهینه سازی شبکه با به کار بردن مفهوم آنالیز هارمونیک | | | |
| ایمنی : | | | |
| - | | | |
| توجهات زیست محیطی : | | | |
| - | | | |



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزشی -

| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی انجام محاسبات حالت گذرا |
|--|--|------|--|---|
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۶ | ۴ | ۲ | |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | | |
| نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | دانش : - مفهوم الگوریتم ها و مدل کردن آن ها - اصول محاسبات شرایط اولیه - مفهوم نتایج محاسبات حالت گذرا - مفهوم شروع شبیه سازی |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه | | مهارت : - تحلیل کردن کتابخانه مدل - تحلیل کردن شبیه سازی RMS متقارن - تحلیل کردن شبیه سازی RMS سه فاز - تحلیل کردن گزینه های پایه - تحلیل کردن گزینه های پیشرفته - تحلیل کردن میزان گام - تحلیل کردن نتایج - تحلیل کردن رویداد کلید زنی |
| | | | | نگرش : - کاهش هزینه های نگهداری شبکه با جلوگیری از صدمه رسیدن به سیستم |
| | | | | ایمنی : - |
| | | | | توجهات زیست محیطی : - |



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | | | | |
|--|-------------------|-------------|-------------|--|
| | زمان آموزش | | | عنوان توانایی : توانایی آنالیز مدل های پایداری |
| | جمع | عملی | نظری | |
| | ۶:۳۰ | ۳:۳۰ | ۳ | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی</p> | <p>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط</p> | | |
| <p>- نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر</p> | | <p>۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه</p> | <p>دانش : - اصول روش های مدل کردن سیستم - مفهوم مدل مرکب - مفهوم مدل عمومی - اصول چارچوب مرکب - تعریف بلوک مرکب - اصول ترسیم بلوک دیاگرام ها و فریم های مرکب</p> |
| | | <p>۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه</p> | <p>مهارت : - به روز کردن بلوک دیاگرام - آنالیز کردن پاسخ پله - اضافه نمودن یک مرجع برای بلوک ها - اتصال دادن بلوک ها به وسیله سیگنال ها - آنالیز کردن اتصالات چند سیگنالی - تغییر دادن اندازه - آنالیز کردن معادلات اضافه</p> |
| | <p>نگرش : - بهینه سازی ، کنترل و پایداری شبکه و کاهش هزینه های موجود</p> | | |
| | <p>ایمنی :</p> | | |
| | <p>توجهات زیست محیطی :</p> | | |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | | | | |
|--|-------------------|-------------|-------------|--|
| | <p>زمان آموزش</p> | | | <p>عنوان توانایی : توانایی شبیه سازی با MATLAB</p> |
| | <p>جمع</p> | <p>عملی</p> | <p>نظری</p> | |
| | <p>۶</p> | <p>۴</p> | <p>۲</p> | |

| | | | |
|--|--|------------------|---|
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط | | |
| - نرم افزار PSCAD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر | | ۲ | دانش : - اصول کار با MATLAB - - - |
| | | ۱ ۱ ۱ ۱ | مهارت : - آنالیز کردن دستورات ورودی - آنالیز کردن دستورات خروجی - شبیه سازی کردن Interface ها - شبیه سازی کردن کل سیستم طراحی شده |
| | | | نگرش : - بهینه سازی و شبیه سازی سیستم طراحی شده در Matlab |
| | | | ایمنی : - |
| | | | توجهات زیست محیطی : - |



برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

| ردیف | مشخصات فنی | تعداد | شماره |
|------|------------------------|--------------------------|-------|
| ۱ | نرم افزار PSCAD | یک عدد | |
| ۲ | برگه های اطلاعاتی | ۵ سری | |
| ۳ | رایانه با تجهیزات کامل | یک دستگاه برای هر دو نفر | |

| | | | |
|--|-----------------------|--------------------|----|
| | یک دستگاه | دیتا پروژکتور | ۴ |
| | یک عدد برای هر نفر | میز | ۵ |
| | یک عدد برای هر نفر | صندلی | ۶ |
| | یک عدد برای هر نفر | فلش مموری | ۷ |
| | یک عدد | کپسول اطفاء حریق | ۸ |
| | یک عدد | جعبه کمک های اولیه | ۹ |
| | یک دستگاه | پرینتر | ۱۰ |
| | یک سری برای هر دو نفر | لوازم کمک آموزشی | ۱۱ |

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 | برگه های اطلاعاتی PSCAD |
| ۲ | HELP نرم افزار PSCAD |

