

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# کار با MATLAB Sim Power System

## گروه شغلی

## برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۳	۳	۰	۰	۵	۰	۰	۴	۰	۰	۵	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۸۷۷/۳/۸۳-۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۴/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۳۰/۱/۱/۷-۰

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	مرتضی بدیعی	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ سال
۳	پویا باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۳ 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 :**

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 : نرم افزار (Sim Power System (Matlab)

### شرح شغل<sup>۲</sup>

نرم افزار Sim Power System در حوزه برق بوده و شایستگی هایی از قبیل طراحی ، تحلیل و بهینه سازی ، شبیه سازی سیستم های قدرت را داشته 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 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 : کارور مقدماتی نرم افزار Matlab

1. SIMULATION

2. Job Description

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۹۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۲۹ 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<sup>۳</sup>

### – شایستگی های<sup>۴</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کاردر محیط نرم افزار Sim Power System
۲	توانایی به کار گیری قطعات و تکنیک های پیشرفته
۳	توانایی استفاده کردن از شبیه سازی پیشرفته
۴	توانایی به کار گیری سیستم با درایوهای الکتریکی
۵	توانایی آنالیز شرایط گذرا و الکترونیک قدرت در سیستم های قدرت
۶	توانایی پایدارسازی شرایط گذرا در سیستم های قدرت با به کارگیری مفهوم شبیه سازی
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	

3. Occupational Standard  
4 Competency



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی کاربرد محیط نرم افزار Sim Power System
	۱۴	۹	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار <b>SIMPOWER SYSTEM(MATLAB)</b> - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : - مفهوم Sim Power System - مفهوم ساختن و شبیه سازی کردن یک مدار ساده - اصول آنالیز یک مدار ساده - مفهوم شرایط اولیه - اصول شبیه سازی شرایط گذرا - مفهوم شبیه سازی فازورها
			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	مهارت : - استفاده کردن از کتابخانه Sim Power System - آنالیز کردن واحدهای Sim Power System - ساختن مدارهای الکتریکی با استفاده از کتابخانه Sim Power System - وصل کردن مدارهای الکتریکی بوسیله شبیه سازی - اندازه گرفتن جریان و ولتاژ - آنالیز کردن قواعد وصل کردن خازن ها و سلف ها - استفاده کردن از Powergui Block در Sim Power System - محاسبه کردن متغیرهای الکتریکی - نمایش دادن فضای حالت با استفاده کردن از Sim Power System - تحلیل کردن حالت پایدار - آنالیز کردن فرکانسی



		۳۰ دقیقه		- آنالیز کردن متغیرهای حالت - آنالیز کردن شرایط اولیه - آنالیز کردن شرایط اولیه خاص با استفاده از Powergui Block - آنالیز کردن سیستم های الکتریکی پیوسته - آنالیز کردن سیستم های الکتریکی گسسته
--	--	----------	--	---



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کاردر محیط نرم افزار Sim Power System
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش : - بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی به کار گیری قطعات و تکنیک های پیشرفته
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار <b>SIMPOWER SYSTEM(MATLAB)</b> - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱ ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : - اصول الکترونیک قدرت - اصول شبیه سازی و کنترل سرعت موتور - اصول سیستم ها و ماشین های الکتریکی سه فاز - مفهوم مدل های غیر خطی - مفهوم طراحی یک مدل با استفاده از مدل ساخت

		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شبیه سازی کردن TCR</li> <li>- شبیه سازی کردن TSC</li> <li>- شبیه سازی کردن درایو موتور PWM</li> <li>- تحلیل کردن Multimeter Block</li> <li>- آنالیز کردن هارمونیک با استفاده از ابزار FFT</li> <li>- آنالیز کردن شبکه های سه فاز با استفاده از ماشین های الکتریکی</li> <li>- استفاده کردن از متد فازور برای پایدار کردن سیستم</li> <li>- شبیه سازی کردن اندوکتانس غیر خطی</li> <li>- شبیه سازی کردن مقاومت غیر خطی</li> <li>- مرتبط کردن مدل شبیه سازی با دیگر بلوک های غیر خطی</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <p>- استفاده حرفه ای از قابلیت های نرم افزاری برای بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم</p>
				<p>ایمنی :</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p>



**استاندارد آموزش**  
**- برگه ی تحلیل آموزشی**

	<b>زمان آموزش</b>			<p><b>عنوان توانایی :</b></p> <p>توانایی استفاده کردن از شبیه سازی پیشرفته</p>
	<b>جمع</b>	<b>عملی</b>	<b>نظری</b>	
	۱۹	۱۲	۷	



تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم - کاهش هزینه های طراحی سیستم و افزایش دقت طراحی			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش  
- برگه ی تحلیل آموزشی





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

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی به کارگیری سیستم با درایوهای الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p style="text-align: right;">نگرش :</p> <p>– بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم</p> <p>– کاهش هزینه های طراحی سیستم و افزایش دقت طراحی</p>			
	<p style="text-align: right;">ایمنی :</p> <p>–</p>			
	<p style="text-align: right;">توجهات زیست محیطی :</p> <p>–</p>			



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز شرایط گذرا و الکترونیک قدرت در سیستم های قدرت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار <b>SIMPOWER</b> <b>SYSTEM(MATLAB)</b> - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			\	دانش : - مفهوم جبران سازی سری در خطوط انتقال - مفهوم جبران کننده های Static Var - مفهوم STATCOM - مفهوم HVDC
			\	مهارت : - آنالیز کردن انواع سیستم های انتقال - آنالیز کردن فرکانسی - آنالیز کردن خطای خط در شرایط گذرا - آنالیز کردن خطای شین ۲ در شرایط گذرا - تحلیل کردن حالت پایدار و عملکرد دینامیکی SVC - تحلیل کردن حالت پایدار و عملکرد دینامیکی STATCOM - آنالیز کردن پاسخ فرکانسی AC و DC سیستم - محافظت کردن و کنترل شبکه - محاسبه کردن پاسخ پله شبکه - محاسبه کردن خطای خطوط DC - محاسبه کردن خطای خطوط AC - آنالیز کردن سیستم های کنترل VSC
			\	نگرش : - بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم - کاهش هزینه های طراحی سیستم و افزایش دقت طراحی و افزایش قابلیت اطمینان شبکه ها
				ایمنی : -



توجهات زیست محیطی :

-



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پایداری شرایط گذرا در سیستم های قدرت با به کارگیری مفهوم شبیه سازی
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار <b>SIMPOWER SYSTEM(MATLAB)</b> - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱ ۱	دانش : - مفهوم پایداری گذرای سیستم های قدرت با به کارگیری SVC و PSS - اصول سیستم های قدرت با به کارگیری UPFC و PST
			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱	مهارت : - آنالیز کردن خطاهای تک فاز - آنالیز کردن خطاهای سه فاز - کنترل کردن قدرت جاری شده از طریق UPFC - کنترل کردن قدرت جاری شده با استفاده از PST - تحلیل کردن پاسخ توربین به تغییرات سرعت باد - محاسبه کردن خطای سیستم در 25 KV
				نگرش : - بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم - کاهش هزینه های طراحی سیستم و افزایش دقت طراحی
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار SIM POWER SYSTEM (MATLAB)	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	کپسول 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

شرح	ردیف
SIM POWER SYSTEM (MATLAB) بر گه های اطلاعاتی	۱
SIM POWER SYSTEM (MATLAB) نرم افزار	۲