



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

# شبیه سازی سیستم های الکترومکانیکی با نرم افزار ESS

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۹۰/۱/۱/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۱/۱/۱/۹۰/۲۳-۰

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	پوریا صیاد خداشناس	کاشناس ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	جعفر رستمی	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۴	محمد نیل کار	کارشناسی	برق - الکترونیک	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	محمد نیل کار	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 :**

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 شبیه سازی سیستم های الکترومکانیکی<sup>۱</sup> ESS

### شرح شغل<sup>۲</sup>

شبیه سازی سیستم های الکترومکانیکی ES از شایستگی های مهندسی برق بوده که کارهای آن عبارت است از طراحی ، تحلیل و شبیه سازی سیستم های الکترومکانیکی قدرت ، کنترل و الکترونیک. این شایستگی با مشاغل طراحی مدارات برق صنعتی و رسام نقشه های برق صنعتی و تمامی شرکت هایی که در حوزه برق صنعتی کار می کنند در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم تمامی گرایش های برق

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : پیش نیاز ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۳۵ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۲:۳۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۲۱ ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ۱:۳۰ ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی : 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

<sup>۱</sup>. Electromechanical Systems Simulator

2. Job Description



### استاندارد شغل<sup>۳</sup>

#### – شایستگی های<sup>۴</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی ورود به محیط کار ESS
۲	توانایی استفاده از سمبل ها
۳	توانایی استفاده از Window ها و منو های مربوطه
۴	توانایی رسم و آدرس دهی اجزا شماتیک
۵	توانایی ویرایش ترسیمات
۶	توانایی بکارگیری جداول
۷	توانایی شبیه سازی و تحلیل مدارات واقعی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ورود به محیط کار ESS
	جمع	عملی	نظری	
	۱	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار نقشه کشی برق صنعتی ESS - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : - اصول و شرایط لازم برای نصب نرم افزار - اصول وارد شدن به محیط ESS - اصول بستن صفحات موجود و خارج شدن از محیط طراحی
		۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه		مهارت : - نصب کردن ESS در سیستم عامل - ایجاد کردن فهرست با Directory - ایجاد کردن پروژه جدید در Directory ایجاد شده - ایجاد کردن صفحه جدید Creating a new page - ذخیره کردن یک صفحه
				نگرش : - -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی استفاده از سمبل ها
	۱	۴۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
– نرم افزار نقشه کشی برق صنعتی ESS – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر		۱۵ دقیقه		دانش : – اصول تعیین استانداردهای لازم برای انتخاب سمبل های مورد نیاز
	۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه			مهارت : – انتخاب کردن سمبل – ایجاد کردن زاویه Angles – ایجاد کردن گره Node – ایجاد کردن Jumper – ایجاد کردن اتصال دو راهی Duple Junction – ایجاد کردن Terminal
				نگرش : – –
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی استفاده از Window ها و منو های مربوطه
	جمع	عملی	نظری	
	۱	۱۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار نقشه کشی برق صنعتی ESS - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱۰ دقیقه	دانش : - پیش نمایش Page Overview - پنجره پیام Message Window - منوهای موجود در Menu bar - آیکون هایی که به Page toolbar اضافه می شوند
		۵ دقیقه		مهارت : - کار کردن با چندین پنجره به طور همزمان - ویرایش کردن صفحات از طریق پنجره Page Overview
		۱۰ دقیقه		نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی رسم ، آدرس دهی اجزا شماتیک و اجرا
	جمع	عملی	نظری	
	۶:۳۰	۴:۳۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار نقشه کشی برق صنعتی ESS – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر			۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : – ارتباط سیم ها و کابل های موجود در یک پروژه – اصول وارد کردن متن Text – کنتاکتور – کنتاکتور Normally opened – کنتاکتور Normally closed – Start button – Stop button – Jog button – Limit switch – Time relay (on delay) – Time relay (off delay) – لامپ ها – انواع موتورها
			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	مهارت : – استفاده از کنتاکتور – استفاده از Normally closed – استفاده از Normally opened – استفاده از Start button – استفاده از Stop button – استفاده از Jog button – استفاده از Limit switch – استفاده از Time relay (on delay)



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی رسم ، آدرس دهی اجزا شماتیک و اجرا
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۱۵ دقیقه			مهارت : – استفاده از Time relay (off delay) – استفاده از لامپ ها – استفاده از موتور القایی تکفاز با کلید دستی – استفاده از موتور القایی تکفاز با کلید اتوماتیک – استفاده از موتور القایی سه فاز چپ گرد , راست گرد – استفاده از کنترلر ستاره – مثلث در موتور القایی سه فاز – استفاده از کنترلر تک طبقه در موتور القایی سه فاز – استفاده از کنترلر دو طبقه در موتور القایی سه فاز – استفاده از موتور القایی سه فاز با ترمز دینامیکی – تنظیم نهایی و Run کردن سیستم طراحی شده
				نگرش : –
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ویرایش ترسیمات
	جمع	عملی	نظری	
	۳:۳۰	۳	۳۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار نقشه کشی - برق صنعتی ESS - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه	دانش : Block Editing - Hyper Link - - گروه ها Plate Frame - - نسخه پشتیبان
			۲۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	مهارت : - ویرایش کردن ترسیمات - استفاده کردن از Block Editing برای ویرایش ترسیمات - اضافه کردن اسناد خارجی - کشیدن نمای تک خطی نقشه Single-Pole - حرکت دادن متون مربوط به سمبل ها - حرکت دادن شماره های اتصالات و مشخصات مربوط به یک گره - شماره گذاری کردن سیم ها - شماره گذاری کردن المان ها - ساخت سمبل جدید و ویرایش سمبل های موجود - کشیدن نمای ظاهری تابلو مونتاژ Panel Layout - ایجاد کردن فهرست صفحات - ایجاد کردن Cable Overview - ایجاد کردن Terminal Diagram - ایجاد کردن Terminal Connectin - ایجاد کردن Bill of Materials - ایجاد کردن Purchase-order liste
				نگرش :
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی : -



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

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
- نرم افزار نقشه کشی <b>برق صنعتی ESS</b> - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد <b>مصرفی</b> - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	<b>دانش :</b> - فیوز های تاخیری برای انشعاب موتور های القایی سه فاز - سیم های عایق دار - کابل های سه سیمی یا چهار سیمی بدون زره - ظرفیت مجاز لوله های فولادی - مدار فرمان - اصول حفاظت - راندمان و ضریب موتورهای القایی قفس سنجابی - انواع کابل ها بر حسب کاربرد - کابل های سه سیمه زره دار - جدول عیب یابی رله و کنتاکتور ها
		۱		<b>مهارت :</b> - تحلیل کردن جریان موتور در قدرت ها و ولتاژهای مختلف - تحلیل و حفاظت کردن از سیستم ها و تابلوهای موتورهای سه فاز - تحلیل کردن مقدار جریان فیوز برای حفاظت در مقابل جریان اضافی - تحلیل کردن قدرت موتور ، جریان نامی ، فیوز ، سطح مقطع سیم ها برای موتور جریان مستقیم - تحلیل کردن جریان مجاز برای سیم های مسی عایق دار
				<b>نگرش :</b>
				<b>ایمنی :</b>
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> -



	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی و تحلیل مدارات فرمان واقعی
	۱۰:۳۰	۷	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار نقشه کشی برق صنعتی ESS - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه	دانش :
			۳۰ دقیقه	- اصول آزمایش مدار رتور قفل شده
			۳۰ دقیقه	- Remote control circuit
			۳۰ دقیقه	- Starter circuit در موتور آسنکرون تک فاز
			۳۰ دقیقه	- اصول استارت مدار فرمان با single resistance
			۳۰ دقیقه	- اصول استارت مدار فرمان با double resistance
			۳۰ دقیقه	- ترمز دینامیکی
			۳۰ دقیقه	- اصول عملکرد مدار فرمان به صورت پیوسته و گسسته
				مهارت :
		۱		- شبیه سازی مدار رتور قفل شده
		۱		- شبیه سازی Remote control circuit
		۱		- شبیه سازی Starter circuit در موتور آسنکرون تک فاز
		۱		- شبیه سازی استارت مدار فرمان با single resistance
		۱		- شبیه سازی استارت مدار فرمان با double resistance
		۱		- شبیه سازی ترمز دینامیکی
		۱		- شبیه سازی عملکرد مدار فرمان به صورت پیوسته و گسسته
	نگرش :			
	ایمنی :			
	توجهات زیست محیطی :			



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	برگه های اطلاعاتی	یک سری	
۲	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری	یک عدد برای هر نفر	
۷	کپسول اطفاء حریق	یک عدد برای هر کلاس	
۸	جعبه کمک های اولیه	یک عدد	
۹	پرینتر	یک دستگاه	
۱۰	لوازم کمک آموزشی	یک سری برای 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
ESS کاتالوگ ها و برگه های اطلاعاتی	۱
نرم افزار ESS	۲
<b>BROCHURES of Marmara University , Technical Education Faculty, department of Computer and Control Technologies Istanbul , Turkiye</b>	۳