

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی سیستم های برق اضطراری

## گروه شغلی

## برق

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۵	۱	۴	۰	۰	۵	۰	۰	۲	۰	۰	۶	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۸۹/۲/۱۲-۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۹/۲/۱۲



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

شماره ملی شناسایی شایستگی : ۲۳/۳۲/۱/۱/۱۳-۰

شروع اعتبار : ۸۹/۲/۱۲

پایان اعتبار : ۹۰/۲/۱۲

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 مرکزی
- شرکت سیمای دانش و صنعت

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

تلفن ۶۶۵۶۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷



### تهیه کنندگان استاندارد شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	علیرضا پورغلام آرانی	لیسانس	مهندسی برق (قدرت)	۲۱ سال
۲	محمد حیدری	فوق لیسانس	مهندسی برق (قدرت)	۳۲ سال
۳	علیرضا نوری	فوق لیسانس	مهندسی برق (قدرت)	۲۰ سال
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

### تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	علیرضا پورغلام آرانی	لیسانس	مهندسی برق (قدرت)	۲۱ سال
۲	علیرضا نوری	فوق لیسانس	مهندسی برق (قدرت)	۲۰ سال
۳	رسول مصباح	لیسانس	مهندسی برق (کنترل)	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 يك شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از يك شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر يك شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در يك 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 يك استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از يك کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه يك 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 يك 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 يك توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در يك 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 شایستگی: طراحی سیستم های برق اضطراری

### شرح شایستگی :

این شایستگی مربوط به حوزه برق بوده و شامل کارهای اندازه گیری پارامترهای کیفیت برق ، نصب و راه اندازی و بهره برداری از انواع سیستم های برق اضطراری ، دسته بندی بارهای الکتریکی و تعیین حساسیت سیستم های مختلف ، طراحی و پیاده سازی به تفکیک بخش های مختلف مدار برق اضطراری ، کار با ابزار تست و اندازه گیری پارامترهای الکتریکی ، شیمیایی و فیزیکی و کالیبره کردن آنها و جمع آوری مدارک فنی و ارائه گزارش های لازم به مقام مسئول برای طراحی یک سیستم برق اضطراری است . این شایستگی با مشاغل نظیر مدیر فنی ، مدیر برق ، مدیر تولید و مسئول دفتر فنی یا واحد طراحی در ارتباط است .

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : مهندسی برق (قدرت، الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق)

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۸ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۲ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

### شیوه ارزشیابی :

آزمون کتبی : ۲۵%

آزمون عملی : ۶۵%

اخلاق حرفه ای : ۱۰%

### صلاحیت های حرفه ای مربیان :

- فوق لیسانس مهندسی برق ( قدرت، الکترونیک ، کنترل ) با یک سال سابقه کار مرتبط

- لیسانس مهندسی برق ( قدرت، الکترونیک ، کنترل ) با چهار سال سابقه کار



استاندارد شایستگی

- کارهای شایستگی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی اندازه گیری پارامترهای کیفیت برق
۲	توانایی نصب و راه اندازی و بهره برداری از انواع سیستم های برق اضطراری
۳	توانایی دسته بندی بارهای الکتریکی و تعیین حساسیت سیستم های مختلف
۴	توانایی طراحی و پیاده سازی به تفکیک بخش های مختلف مدار برق اضطراری
۵	توانایی اندازه گیری پارامترهای الکتریکی ، شیمیایی و فیزیکی
۶	توانایی جمع آوری اسناد و مدارک فنی و ارائه گزارش های لازم به مقام مسئول برای طراحی یک سیستم برق اضطراری
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری پارامترهای کیفیت برق
	نظری	عملی	جمع	
	۴/۵	۱/۵	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کارآموز وایت برد ماژیک وایت برد تخته پاک کن ابزار عمومی دستی برق کابینت باطری دستکش عایق کلاه ایمنی عینک ایمنی کفش عایق لباس کار			۱ ۱ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۱	دانش : - پارامترهای مهم کیفیت برق ( brown out , Flicker , Sag , Surge , ... ) ، ( Black out ) - انواع مختلف سیستم های برق اضطراری ( AC , DC , دینامیک ، استاتیک ) - بلوک دیاگرام UPS و شارژرهای صنعتی - دیزل ژنراتور ، اجزا و عملکرد کلی - آلترناتور ها ، ساختمان و عملکرد - تابلو های ( Automatic Transfer Switch ) ATS و روش های حفاظت از UPS و آلترناتور
			۱/۵	مهارت : - اندازه گیری و ثبت پارامترهای کیفیت برق نظیر ( Flicker , Sag , Surge , ... ) ، ( Black out ، brown out
				نگرش : - دقت در اندازه گیری و تکرار اندازه گیری برای افزایش دقت
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : - توجه به مواد آلاینده باطری های سرب اسید و قلیایی و نگهداری و جمع آوری مناسب اسید سولفوریک و باطری معیوب سرب اسید ، روغن ها و ضد یخ دیزل ژنراتور



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی نصب و راه اندازی و بهره برداری از انواع سیستم های برق اضطراری
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۱۵	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
رایانه P4 نرم افزار EPLAN نرم افزار ETAP نرم افزار PSPICE صندلی کارآموز			۱ ۱ ۱	<b>دانش :</b> - قطعات الکترونیک قدرت، پارامترها و مدارات تریستوری ( یکسوسازها ، استاتیک سویچ و مدارات سوئیچینگ ) - ساختمان و عملکرد اینورترها تریستوری IGBT ، پل H تک فاز و سه فاز و فیلترهای هارمونیک - انواع باتریهای ثانویه ، مکانسیم شارژ و تخلیه آنها و اصول نگهداری و بهره برداری مناسب از آنها
وایت برد ماژیک وایت برد تخته پاک کن قطعات عمومی الکترونیک قطعات قدرت الکترونیک اسیلوسکوپ میز آزمایشگاه الکترونیک مولتی متر دیجیتال و آنالوگ ابزار عمومی دستی برق کابینت باتری		۲ ۱/۵ ۱/۵ ۱ ۲ ۲ ۱ ۱ ۲ ۱		<b>مهارت :</b> - خواندن و استفاده از نقشه سیم کشی نصب و کاتالوگ های مربوطه - سیم کشی و نصب تابلو های مربوطه ، استقرار و سیم کشی باتری ها و انجام تست و اندازه گیری های اولیه - راه اندازی سیستم و ثبت اطلاعات وضعیت عملکرد و انجام تنظیمات اولیه مورد نیاز - اندازه گیری و ثبت جریان های ورودی و خروجی شارژر و UPS صنعتی - عیب یابی توسط تجهیزات تست و اندازه گیری با استفاده از نقشه و راهنمای بهره برداری - راه اندازی و تست عملکرد سیستم برای وضعیت مختلف کاری - سنجش و بررسی عملکرد صحیح شارژر برای وضعیت مختلف شارژر(اولیه ، شناور ، مجدد ) - برقراری ارتباط و سنکرون کردن چند UPS - تنظیم رله ها و سیستم های حفاظتی بخش های مختلف UPS شارژر - راه اندازی و Shut down دیزل ژنراتور
دستکش عایق کلاه ایمنی عینک ایمنی کفش عایق لباس کار				<b>نگرش :</b> - دقت در نگهداری و حفظ تجهیزات برای افزایش زمان بهره گیری و افزایش طول عمر آنها <b>ایمنی :</b> - رعایت اصول ایمنی برق شامل بررسی وضعیت بار خروجی سیستم قبل از قراردادن زیر بار - استفاده از دستکش عایق ، کلاه ایمنی ، عینک ایمنی ، کفش عایق و لباس کار - رعایت کلیه موارد ایمنی مربوط به حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات <b>توجهات زیست محیطی :</b> -





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی دسته بندی بارهای الکتریکی و تعیین حساسیت سیستم های مختلف
	جمع	عملی	نظری	
	۴/۵	۳	۱/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کارآموز وایت برد ماژیک وایت برد تخته پاک کن			۰/۵ ۰/۵ ۰/۵	دانش : - وضعیت کلی از سایت های مختلف صنعتی ، درمانی ، نفت و گاز و پتروشیمی ، IT - شرایط دسته بندی بارها ( حیاتی ، حساس ، مهم ، عمومی ) با توجه به وضعیت سایت - حساسیت سیستم های مختلف به وضعیت برق
نقشه های سایت های صنعتی و بیمارستان و مراکز مختلف حساس خدماتی و IT استاندارد های IEC و IEEE BS ابزار عمومی برق	۱ ۱ ۱			مهارت : - نقشه خوانی برق سایت های مختلف - دسته بندی بارها ( حیاتی ، حساس ، مهم ، عمومی ) با توجه به وضعیت سایت - تعیین میزان حساسیت سیستم های مختلف به وضعیت برق
دستکش عایق کلاه ایمنی	نگرش : -			
عینک ایمنی کفش عایق لباس کار	ایمنی : - رعایت کلیه موارد ایمنی مربوط به حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات - استفاده از دستکش عایق ، کلاه ایمنی ، عینک ایمنی ، کفش عایق و لباس کار			توجهات زیست محیطی : -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی و پیاده سازی به تفکیک بخش های مختلف مدار برق اضطراری
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۲/۵	۱۷/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه P4 نرم افزار EPLAN نرم افزار ETAP نرم افزار PSPICE صندلی کارآموز وایت برد ماژیک وایت برد			۱ ۱ ۰/۵ ۲ ۰/۵	دانش : - اجزای سیستم برق اضطراری شامل مدارات قدرت ، رکتیفایرها ، اینورتر ، اجزای سیستم کنترل ترانسفورماتورها و تجهیزات حفاظتی کلید های اتوماتیک - بررسی تحلیلی عملکرد بخش های مختلف سیستم (UPS شارژر ، دیزل ژنراتور و تابلو های مرتبط) - نقشه های شماتیک UPS و شارژر - اصول کار با یکی از نرم افزارهای طراحی نظیر Eplan , electrical Cad , pspice - بررسی نقشه های سیستم توزیع برق اضطراری در سایت صنعتی و سایر اماکن مورد نیاز مانند بیمارستان و مراکز IT به عنوان نمونه
تخته پاک کن قطعات عمومی الکترونیک قطعات قدرت الکترونیک اسیلوسکوپ میز آزمایشگاه الکترونیک		۲ ۷/۵ ۱ ۱ ۱		مهارت : - طراحی سیستمهای توزیع فشار ضعیف ( سیستم برق اضطراری) - کار با نرم افزار طراحی نظیر Eplan , electrical Cad , pspice - مشخص نمودن بخش های مختلف UPS و سیستم های مختلف برق اضطراری - سیم کشی ، لحیم کاری و باز کردن و بستن قطعات و پرس و تست کابلشوه های مورد نیاز - کشف دلیل ، ثبت وارائه گزارش بروز ایراد در سیستم
مولتی متر دیجیتال و آنالوگ ابزار عمومی دستی برق کابینت باطری	نگرش : - طراحی مناسب در جهت پیشگیری از آسیب دیدگی بخش های سالم سیستم با هدف صرفه جویی و کاهش هزینه			
انواع مختلف کلیدهای اتوماتیک فشار ضعیف دستکش عایق کلاه ایمنی عینک ایمنی کفش عایق لباس کار	ایمنی : - استفاده از دستکش عایق ، کلاه ایمنی ، عینک ایمنی ، کفش عایق و لباس کار - رعایت کلیه موارد ایمنی مربوط به حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات توجهات زیست محیطی : -			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری پارامترهای الکتریکی ، شیمیایی و فیزیکی
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تابلو ATS و CHANG دستی OVER ONLOAD UPS و OFFLOAD شارژر صنعتی دیزل ژنراتور دستگاه های اندازه گیری تابلویی اسیلوسکوپ مولتی متر دیجیتال و آنالوگ صندلی کارآموز وایت برد ماژیک وایت برد تخته پاک کن دستکش عایق کلاه ایمنی عینک ایمنی کفش عایق لباس کار			۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۱/۵ ۲/۵	دانش : - پارامتر های مختلف سیستم برق اضطراری (الکتریکی ، شیمیایی و فیزیکی ) - روش اندازه گیری پارامتر های الکتریکی و شیمیایی با ابزارهای مخصوص آنها - ساختمان و پارامتر های مختلف دستگاه های اندازه گیری - راهنمای کاربری تجهیزات و ابزار اندازه گیری مرتبط و روشهای صحیح نگهداری این تجهیزات مهارت : - اندازه گیری پارامتر های الکتریکی ، شیمیایی و فیزیکی سیستم - کار با دستگاه های مختلف اندازه گیری و کالیبره کردن آنها نگرش : - دقت در اندازه گیری و نگهداری و استفاده صحیح تجهیزات به منظور حفظ دقت آنها ایمنی : - استفاده از دستکش عایق ، کلاه ایمنی ، عینک ایمنی ، کفش عایق و لباس کار - رعایت کلیه موارد ایمنی مربوط به حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات توجهات زیست محیطی : -



	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی جمع آوری اسناد و مدارک فنی و ارائه گزارش های لازم به مقام مسئول برای طراحی یک سیستم برق اضطراری
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
قطعات عمومی الکترونیک مولتی متر دیجیتال و آنالوگ ابزار عمومی دستی برق صندلی کارآموز واپت برد			۱ ۱	دانش : - روش های مختلف طراحی و رسم نقشه سیستم برق اضطراری براساس استانداردهای مختلف و مورد نیاز همراه با جزئیات طراحی و اجرا در محل سایت - اصول گزارش نویسی و ثبت اطلاعات در فرم های ویژه
ماژیک واپت برد تخته پاک کن		۲ ۲ ۱ ۱		مهارت : - کنترل انطباق قطعات و مدارات با نقشه ها، مدارک فنی و مکان یابی بخشها و قطعات مختلف سیستم - کنترل مقادیر بر اساس اطلاعات ثبت شده در نقشه - ثبت اطلاعات و نقشه ها و انجام بایگانی الکترونیک مدارک - ارائه گزارش فعالیت های انجام شده به صورت مکتوب به مقام مسئول
	نگرش : - ثبت دقیق اطلاعات - رعایت استاندارد های لازم در هنگام ثبت و جمع آوری اطلاعات			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	رایانه P4	۱ دستگاه برای هر نفر	
۲	اسیلوسکوپ	۵ دستگاه برای هر کارگاه	
۳	میز آزمایشگاه الکترونیک	۵ دستگاه برای هر کارگاه	
۴	مولتی متر دیجیتال و آنالوگ	۷ دستگاه برای هر کارگاه	
۵	دستگاه های اندازه گیری تابلویی	۷ سری برای هر کارگاه	
۶	تابلو ATS و CHANG OVER دستی	۲ دستگاه برای هر کارگاه	
۷	UPS ONLOAD و OFFLOAD شارژر صنعتی	۳ دستگاه برای هر کارگاه	
۸	دیزل ژنراتور با گاورنر هیدرولیک یا الکترونیک	۱ دستگاه برای هر کارگاه	
۹	کابینت باطری	۳ عدد برای هر کارگاه	
۱۰	هویه مناسب	۱ عدد برای هر نفر	
۱۱	هیدرو متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۲	صندلی کارآموز	۱ عدد برای هر نفر	
۱۳	تخته وایت برد	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۴	ماژیک وایت برد	۳ عدد برای هر کارگاه	
۱۵	تخته پاک کن	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۶	وسایل اطفاء حریق	۱ سری برای هر کارگاه	
۱۷	باطری سرب اسید	۳ عدد برای هر ۳ نفر	
۱۸	باطری نیکل کادمیم	۳ عدد برای هر ۳ نفر	
۱۹	ابزار تست باطری	۳ دستگاه برای هر ۳ نفر	
۲۰	رله های تابلو ATS	۳ عدد برای هر ۳ نفر	
۲۱	ابزار عمومی دستی برق	۳ سری برای هر ۳ نفر	
۲۲	اسید سولفوریک	۱۵ لیتر برای هر کارگاه	
۲۳	انواع مختلف کلید های اتوماتیک MCB و MCCB	۱ سری برای هر کارآموز	
۲۴	قطعات قدرت الکترونیک	۱ سری برای هر کارآموز	
۲۵	قطعات عمومی الکترونیک	۱ سری برای هر کارآموز	
۲۶	دستکش عایق	۱ عدد برای هر کارآموز	
۲۷	کلاه ایمنی	۱ عدد برای هر کارآموز	
۲۸	عینک ایمنی	۱ عدد برای هر کارآموز	
۲۹	کفش عایق	۱ عدد برای هر کارآموز	
۳۰	لباس کار	۱ عدد برای هر کارآموز	

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
انواع بروشور	۱
نرم افزار EPLAN	۲
نرم افزار ETAP	۳
نرم افزار electrical cad	۴