



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

حفاظت، کنترل و اندازه‌گیری در سیستم‌های قدرت مدرن

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۳۱/۱/۱/۷



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۳۱/۱/۱/۷-۰

شروع اعتبار : ۸۸/۱۱/۲۰

پایان اعتبار : ۸۹/۱۱/۲۰

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 بوشهر

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 و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	حدیث افسریان	فوق لیسانس	برق - الکترونیک	۷
۲	محمد زارعی فرد	لیسانس	برق - الکترونیک	۶
۳	وحیدرضا زارعی فرد	لیسانس	برق - الکترونیک	۶
۴	ایمان محمد شاه	لیسانس	برق - الکترونیک	۴
۵	مریم سلیمی	لیسانس	برق - الکترونیک	۴
۶	فریده زارعی فرد	لیسانس	برق - الکترونیک	۱
۷				



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 شایستگی : حفاظت، کنترل و اندازه‌گیری در سیستم‌های قدرت مدرن

شرح شایستگی

حفاظت، کنترل و اندازه‌گیری در سیستم‌های قدرت مدرن از شایستگی‌های حوزه برق قدرت می‌باشد که کارهایی از قبیل ارزیابی الگوریتم‌های اندازه‌گیری و کار با تجهیزات حفاظتی را در بر می‌گیرد. با گذراندن این شایستگی می‌توان با بکارگیری انواع تجهیزات حفاظتی و اندازه‌گیری و حفاظت، از عناصر مختلف سیستم قدرت از سیستم‌های قدرت مدرن حفاظت کرد. این شایستگی با مهندسين شاغل در امور تولید برق و بخش‌های مختلف صنعت در ارتباط می‌باشد.

ویژگی‌های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق قدرت

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل روانی و سلامت جسمی در حد نیاز

مهارت‌های پیش‌نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون کتبی: ۲۵٪

آزمون عملی: ۶۵٪

اخلاق حرفه‌ای: ۱۰٪

صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان

داشتن حداقل تحصیلات لیسانس برق و ۲ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد شایستگی

– کارهای شایستگی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کار با پردازشگرهای دیجیتال و سخت افزار مربوطه
۲	توانایی پیاده سازی الگوریتم های اندازه گیری و حفاظتی
۳	توانایی کار با رله های میکروپروسسوری
۴	توانایی تست رله های حفاظتی
۵	توانایی حفاظت از عناصر مختلف سیستم قدرت به صورت دیجیتالی
۶	توانایی اندازه گیری سیگنال های سیستم قدرت
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار با پردازشگرهای دیجیتال و سخت‌افزار مربوطه
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۴	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت برد ماژیک وایت برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه	دانش : – ادوات دیجیتال و مزایای آنها – فیلترهای پائین گذر و میان گذر – اصول نمونه‌برداری از سیگنال‌های آنالوگ – نحوه کار با مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال – نحوه کار با فیلترهای آنالوگ و دیجیتال
کاغذ A4 لوازم التحریر پردازشگر دیجیتال		۲ ۲		مهارت : – کار با مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال – کار با فیلترهای آنالوگ و دیجیتال – – –
				نگرش : – –
				ایمنی : – رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش

– برکده‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پیاده سازی الگوریتم‌های اندازه‌گیری و حفاظتی
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت برد ماژیک وایت برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۳۰ دقیقه	دانش : – الگوریتم‌های با پنجره داده‌های کوتاه مدت و بلند – الگوریتم‌های برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر – الگوریتم RL – الگوریتم DFT و LES – الگوریتم‌های اندازه‌گیری فرکانس
کاغذ A4 لوازم التحریر		۱ ۳		مهارت : – پیاده سازی الگوریتم RL – پیاده سازی الگوریتم DFT و LES – – –
				نگرش : – –
				ایمنی : – رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش

– برکتهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار با رله‌های میکروپروسسوری
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲:۳۰	۱۰	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی			۳۰ دقیقه	دانش : – اصول کار رله اضافه جریان – اصول کار رله دیستانس – اصول کار رله تفاضلی – اصول کار رله جهت‌یاب – اصول کار رله فرکانسی
تخته وایت برد			۳۰ دقیقه	
ماژیک وایت برد			۳۰ دقیقه	
دیتا پروژکتور			۳۰ دقیقه	
رایانه با تمام متعلقات			۳۰ دقیقه	
کاغذ A4				مهارت : – کار با رله اضافه جریان – کار با رله دیستانس – کار با رله تفاضلی – کار با رله جهت‌یاب – کار با رله فرکانسی
لوازم التحریر	۲			
رله‌های میکروپروسسوری	۲			
	۲			
	۲			
	۲			
				نگرش : – –
				ایمنی : – رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش

– برکته تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تست رله‌های حفاظتی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴:۳۰	۱۲	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت برد ماژیک وایت برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : – اصول تست حالت مانا – اصول تست دینامیک – اصول تست حالت گذرا – نحوه تست با داده‌های واقعی سیستم قدرت
کاغذ A۴ لوازم التحریر رله‌های حفاظتی		۳ ۳ ۳ ۳		مهارت : – انجام تست حالت مانا – انجام تست دینامیک – انجام تست حالت گذرا – تست با داده‌های واقعی سیستم قدرت
				نگرش : – –
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش

– برکدهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی حفاظت از عناصر مختلف سیستم قدرت به صورت دیجیتالی
	۷:۳۰	۶	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت برد ماژیک وایت برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – اصول حفاظت از خطوط انتقال توسط رایانه – اصول حفاظت از ژنراتور و موتور توسط رایانه – اصول حفاظت از ترانسفورماتور توسط رایانه – –
کاغذ A4 لوازم التحریر ژنراتور و موتور ترانسفورماتور		۲ ۲ ۲		مهارت : – حفاظت از خطوط انتقال توسط رایانه – حفاظت از ژنراتور و موتور توسط رایانه – حفاظت از ترانسفورماتور توسط رایانه – –
	نگرش : – –			
	ایمنی : – رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات			
	توجهات زیست محیطی : –			



استاندارد آموزش

– برکتهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه‌گیری سیگنال‌های سیستم قدرت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱:۳۰	۹	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت برد ماژیک وایت برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – اصول اندازه‌گیری دامنه و فاز ولتاژ و جریان – اصول اندازه‌گیری فرکانس – اصول اندازه‌گیری توان در محیط هارمونیکی – کنتورهای دیجیتال – نحوه قرائت از راه دور سیگنال‌های اندازه‌گیری شده
کاغذ A4 لوازم التحریر کنتور دیجیتال		۶ ۳		مهارت : – کار با کنتورهای دیجیتال – قرائت از راه دور سیگنال‌های اندازه‌گیری شده – –
				نگرش : – –
				ایمنی : – رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات
				توجهات زیست محیطی : –



– برکه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	میز	۱ میز برای هر نفر	
۲	صندلی	۱ صندلی برای هر نفر	
۳	تخته وایت برد	۱ عدد	
۴	ماژیک وایت برد	۱ عدد	
۵	دیتا پروژکتور	۱ عدد	
۶	رایانه با تمام متعلقات	۱ دستگاه	
۷	کاغذ A4	۵۰ برگ برای هر نفر	
۸	مداد، پاک کن، خودکار، مداد تراش	از هر کدام یک عدد برای هر نفر	
۹	کنتور دیجیتال	۱ دستگاه	
۱۰	ژنراتور و موتور	۱ دستگاه	
۱۱	ترانسفورماتور	۱ دستگاه	
۱۲	پردازشگر دیجیتال	۱ دستگاه	
۱۳	رله‌های میکروپروسسوری	۱ عدد از هر کدام	
۱۴	رله‌های حفاظتی	۱ عدد از هر کدام	

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 ها و جزوات آموزشی مرتبط
۲	CD ها و وسایل کمک آموزشی مرتبط