



معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

(شبیه سازی پاسخ گذرا در سیستم های قدرت)
با نرم افزار EMTDC

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۹۴/۱/۱/۶



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۹۴/۱/۱/۶-۰

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	پوریا صیاد خدانشناس	کارشناس ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۴	مرتضی بدیعی	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ 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 :

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 ای است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



نام شغل : نرم افزار EMTDC (شبیه سازی پاسخ گذرا در سیستم های قدرت)

شرح شغل ۱

نرم افزار EMTDC در حوزه برق قدرت بوده و شایستگی هایی از قبیل برنامه ریزی ، طراحی ، تحلیل ، حفاظت ، کنترل پاسخ گذرای سیستم های قدرت سیستم های قدرت را 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 شایستگی با مهندسين برق شاغل در وزارت برق و شرکت های خصوصی مرتبط با برق و شرکت های توزیع 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 : گذراندن دوره مقدماتی PSCAD

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۹۳ ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۲۱:۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۷۰ ساعت
- کارورزی	:	- ساعت
- زمان پروژه	:	۱:۳۰ 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^۲

– شایستگی های^۳ شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کاردر محیط نرم افزار EMTDC
۲	توانایی اجرا و نصب کردن نرم افزار EMTDC
۳	توانایی تحلیل شبکه های الکتریکی
۴	توانایی بکار گیری ویژگی های منحصر به فرد نرم افزار
۵	توانایی نوشتن برنامه برای مدل های شخصی کاربر
۶	توانایی Interface کردن مدل الکتریکی
۷	توانایی آنالیز ترانسفورماتورها
۸	توانایی آنالیز ماشین های دوار
۹	توانایی تحلیل خطوط انتقال
۱۰	
۱۱	
۱۲	

2. Occupational Standard
3 Competency



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کاردر محیط نرم افزار EMTDC
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : - مفهوم EMTDC - اصول نصب EMTDC - مفهوم شبیه سازی در حوزه زمان و حوزه فرکانس
		۱ ۱ ۱		مهارت : - نصب کردن نرم افزار EMTDC - شبیه سازی کردن سیستم در حوزه زمان - شبیه سازی کردن سیستم در حوزه فرکانس
				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 اجرا و نصب کردن نرم افزار EMTDC
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول مدیریت برنامه - اصول کار با Menu - اصول نمایش مناطق و نواحی - مفهوم دینامیک سیستم - اصول تحلیل شبکه - اصول تحلیل Map File - اصول اجرای برنامه - مفهوم خروجی	
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱	مهارت : - تحلیل کردن دینامیک سیستم - محاسبه کردن تاخیر در سیستم - آنالیز کردن فایل های DSDYN و DSOUT - نصب کردن کدهای دینامیکی سیستم - تحلیل کردن ولتاژ گره - تحلیل کردن داده های انشعابات - تحلیل کردن داده های ترانسفورماتورها - تحلیل کردن داده های DSD و DSO - آنالیز کردن داده های اندازه گیری شده - تحلیل کردن پارامترهای Run Time - تحلیل کردن داده های Node Mapping - تحلیل کردن خطوط انتقال - تحلیل کردن داده های فوری - آنالیز کردن مقادیر اندازه گیری شده خروجی	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اجرا و نصب کردن نرم افزار EMTDC
	نظری	عملی	جمع	
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 به منظور کاهش هزینه های سیستم طراحی شده			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل شبکه های الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱:۳۰	۹	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول اتصال R و L و C - مفهوم کاهش شین ها - اصول شبکه های الکتریکی - مفهوم ماتریس ادمیتانس معکوس - مفهوم المان ها ی غیر خطی و سویچینگ
		\ \ \ \ \ \ \ \ \		مهارت : - آنالیز کردن اتصال R و L و C - محاسبه کردن تعداد شین ها - کاهش دادن تعداد شین ها - آنالیز کردن شبکه های الکتریکی - آنالیز کردن ماتریس امپدانس معکوس - آنالیز کردن انواع سویچ ها - انتخاب کردن سویچ مناسب - تحلیل کردن خطوط به طور تکه ای - تحلیل جبران سازی خطوط
				نگرش : - بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم به منظور کاهش هزینه های طراحی و حداقل کردن خطای طراحی
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکار گیری ویژگی های منحصر به فرد نرم افزار
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم درونیابی کردن - اصول سویچینگ - اصول برونیابی کردن - مفهوم شین های ایده ال
	۱	۱	۱	مهارت : - تحلیل کردن درونیابی - آنالیز کردن سویچینگ - تحلیل کردن برونیابی - تحلیل کردن شین های ایده ال - تحلیل کردن پیشرفته دینامیک سیستم - بهینه سازی و اجرای برنامه به صورت چند کاربری
				نگرش : - بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه با شبیه سازی سیستم به منظور کاهش هزینه های طراحی و حداقل کردن خطای طراحی
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش - برکهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی نوشتن برنامه برای مدل های شخصی کاربر
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۳۰ دقیقه ۱ ۳۰ دقیقه		دانش : - مفهوم مدل های شخصی - مفهوم فرترن در MTDC - مفهوم دسترسی به شبکه
	۳۰ دقیقه 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 : - شماره گذاری کردن گره ها - آنالیز کردن جریان شین ها - آنالیز کردن ولتاژ گره ها - آنالیز کردن متغیر های Interface شبکه الکتریکی - آنالیز کردن فایل ها - آنالیز کردن فایل nd.h - آنالیز کردن فایل emstor.h - آنالیز کردن فایل S0.h - آنالیز کردن فایل S1.h - آنالیز کردن فایل S2.h - آنالیز کردن فایل branches.h - آنالیز کردن فایل fnames.h - کنترل کردن مدول ها - آنالیز کردن مدول های الکتریکی
				نگرش : - نوشتن دستورات کاربری برای بهینه سازی و عملیاتی کردن یک پروژه و کاهش هزینه های طراحی و حداقل کردن خطای طراحی
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی Interface کردن مدل الکتریکی
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۵	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم Interface کردن - مفهوم Interface الکتریکی - اصول Interface گره مبنا - مفهوم Interface شین پایه
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
		۱		مهارت : - فعال کردن CCIN - آنالیز CCIN به منظور جبران سازی - آنالیز کردن Interface گره مبنا - آنالیز کردن Interface شین پایه - آنالیز کردن EMTDC-VARRLC
		۱		نگرش : - Interface کردن سیستم به منظور بهینه سازی شبکه و کاهش هزینه ها
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی :	
	نظری	عملی	جمع	توانایی آنالیز ترانسفورماتورها	
	۲	۵	۷		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	دانش : - اصول ترانسفورماتورها - اصول تحلیل به روش های کلاسیک - اصول UMEC - اصول اتوترانسفورماتورها
	۱	۱	۱	۱	مهارت : - آنالیز کردن و شبیه سازی پارامترهای ترانسفورماتور - آنالیز کردن القای متقابل - تحلیل کردن تلفات هسته و تلفات مسی - تحلیل کردن اشباع هسته - آنالیز کردن UMEC
				نگرش : - بهینه سازی و شبیه سازی ترانس ها به منظور کاهش هزینه های طراحی و حداقل کردن خطای طراحی	
				ایمنی : -	
				توجهات زیست محیطی : -	



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز ماشین های دوار
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳:۳۰	۱۱	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول ماشین های دوار - اصول Interface مکانیکی به EMTDC - مفهوم کنترل مکانیکی - مفهوم کنترل الکتریکی - اصول آنالیز مکانیکی	
	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \		مهارت : - تحلیل کردن ماشین های دوار - تحلیل کردن ماشین های سنکرون قطب برجسته - تحلیل کردن موتورهای القایی قفس سنجابی - تحلیل کردن موتورهای القایی رتور سیم پیچی شده - تحلیل کردن سیستم های پرینیت - کنترل کردن گاورنرها - کنترل کردن توربین ها - تحلیل کردن پایداری شبکه - تحلیل کردن موتور رتور قفل شده - نصب کردن ماشین های سنکرون - نصب کردن ماشین های القایی	
	نگرش : - تسلط پیدا کردن در شبیه سازی ماشین های الکتریکی و کاهش هزینه های طراحی			
	ایمنی :			
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل خطوط انتقال
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲:۳۰	۱۰	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EMTDC - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول خطوط انتقال - مفهوم مدل Bergeron خطوط - مفهوم وابستگی خطوط انتقال به فرکانس - اصول خطوط انتقال ترانسپوز شده - مفهوم ثابت های خطوط و کابل های انتقال	
	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \		مهارت : - تحلیل کردن انواع مدل خط انتقال - تحلیل کردن مدل Bergern - تحلیل کردن وابستگی خطوط به فرکانس - تحلیل کردن مدل هادی مفرد - تحلیل کردن مدل هادی چندتایی - تحلیل کردن وابستگی مدل انتخاب شده به فرکانس - تحلیل کردن حوزه فرکانس - تحلیل کردن حوزه زمان - تحلیل کردن معادلات خطوط - - تحلیل کردن منحنی بار	
			نگرش : - بهینه سازی و ساده سازی محاسبات خطوط انتقال و کاهش خطای محاسبه	
			ایمنی : -	
			توجهات زیست محیطی : -	



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار EMTDC	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
Help نرم افزار EMTDC	۱