



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

کار با نرم افزار PLS- CADD

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۳۰/۱/۱/۹



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۳۰/۱/۱/۹-۰

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	مرتضی بدیعی	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ 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 .

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 PLS-CADD

شرح شغل^۱

شرح شایستگی^۲: شایستگی کارور نرم افزار PLS-CADD ۳ در حوزه برق قدرت بوده و شایستگی هایی از قبیل طراحی، تحلیل ساختمانی، تحلیل نوع زمین، آنالیز انتقال، انتخاب مسیر عبور خطوط انتقال، تحلیل هندسی، تعیین ماکسیمم و مینیمم هزینه ها، انجام محاسبات تنش، محاسبات میدان های مغناطیسی و الکتریکی خطوط هوایی انتقال سیستم های قدرت را دارد. 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، استفاده از این نرم افزار را از مرحله برنامه ریزی تا بهره برداری اجتناب ناپذیر می نماید. این شایستگی با مهندسين برق شاغل در وزارت برق، شرکت های خصوصی مرتبط با برق و شرکت های توزیع 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: -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۸۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۱۸:۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۶۵ 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

1. Job Description

2. Job Description

3. Power Line System



استاندارد شغل^۴

– شایستگی های^۵ شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی مدل کردن خطوط انتقال
۲	توانایی آنالیز عوارض زمین
۳	توانایی آنالیز ضوابط طرح
۴	توانایی آنالیز ساختار سیستم
۵	توانایی آنالیز کابل های زیرزمینی و هادی ها
۶	توانایی ایجاد و ویرایش کردن مدل ها
۷	توانایی انجام دادن محاسبات مهندسی
۸	توانایی طراحی و بهینه سازی مشخصات تیر چراغ برق
۹	توانایی آنالیز PLS-CADD/LITE
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مدل کردن خطوط انتقال
	نظری	عملی	جمع	
	۱:۳۰	۴	۵:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه	دانش : - اصول بارگذاری و نمایش مدل - مفهوم اولویت ها در نرم افزار - اصول نمایش توابع
			۳۰ دقیقه	
		۳ دقیقه		مهارت : - بارگذاری کردن در مدل - تهیه کردن نسخه پشتیبان مد - آنالیز کردن دستورات گرافیکی - آنالیز کردن دستورات 3-D - آنالیز و انتخاب کردن خطوط و تنش - تحلیل کردن فازها - تحلیل کردن خطوط چند گانه - تحلیل کردن اثر شکم خطوط
		۳ دقیقه		
		۳ دقیقه		
	نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن			
	ایمنی :			
	توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز عوارض زمین
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۹	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مدل XYZ - مفهوم همترازی - مدل TIN - مفهوم Break Line - مفهوم وابستگی به عوارض زمین - مدل PFL عوارض زمین - مفهوم XYZ یا PFL - انواع معادلات شبکه
			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	مهارت : - مدل کردن XYZ - تحلیل کردن همترازی مفرد - تحلیل کردن همترازی اضافی - آنالیز کردن ماکزیمم افست - تصحیح کردن همترازی - آنالیز کردن مدل TIN - آنالیز کردن مدل بی قاعده شبکه - درون یابی کردن



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر 	<ul style="list-style-type: none"> ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه 		<ul style="list-style-type: none"> مهارت : - اضافه کردن نقاط XYZ - استفاده کردن از break line برای افزودن عوارض زمین به مدل XYZ - استفاده کردن از break line برای شرح دادن امکانات طراحی - رسم کردن DXF - بهینه سازی و پیکربندی سیستم - مقیاس بندی و جهت یابی کردن - به وجود آوردن نقاط PFL - تبدیل کردن XYZ به PFL - تبدیل کردن PFL به XYZ - آنالیز کردن معادلات مربوطه 	
	<ul style="list-style-type: none"> نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن با در نظر گرفتن عوارض زمین 			
	<ul style="list-style-type: none"> ایمنی : - 			
	<ul style="list-style-type: none"> توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن 			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز ضوابط طرح
	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 ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن با در نظر گرفتن اثرات محیط</p>			
	<p style="text-align: right;">ایمنی :</p> <p style="text-align: center;">-</p>			
	<p style="text-align: right;">توجهات زیست محیطی :</p> <p>- در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها</p> <p>- توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن</p>			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز ساختار
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۴۵ دقیقه ۴ دقیقه ۴ دقیقه ۴۵ دقیقه		دانش : - هندسه سازه ها - استحکام سازه ها - نمایش سازه ها - اصول قطعات سازه ها و مونتاژ آنها
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - آنالیز کردن کابل ها - آنالیز کردن گیره ها و مقره ها - آنالیز کردن به روش ترکیب بحرانی - آنالیز کردن سازه ها - آنالیز کردن محدوده مجاز اثر متقابل - تحلیل کردن نتایج پیشرفته
				نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن با در نظر گرفتن انواع سازه ها
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن با در نظر گرفتن انواع سازه ها



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز کابل های زیرزمینی و هادی ها
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۸	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر				دانش : - مدل مکانیکی - اصول ایجاد فایل های کابل - اصول ویرایش فایل های کابل - اثر حرارت بسیار زیاد
		۳۰ دقیقه		مهارت : - آنالیز کردن رفتار اولیه ارتجاعی و غیر خطی - آنالیز کردن رفتار نهایی پس از فرسودگی - آنالیز کردن خواص حرارتی - تاباندن جفت ها - باندل کردن هادی ها - آنالیز کردن اثر فرسودگی هادی ها در حرارت بسیار زیاد - آنالیز کردن حالت گذرا - آنالیز کردن حالت دائم
		۳۰ دقیقه	۱	
		۳۰ دقیقه	۱	
	۳۰ دقیقه	۱		
				نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن با در نظر گرفتن توانایی مکانیکی کابل ها و سیم ها
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد و ویرایش کردن مدل ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه	دانش : - مدل بارگذاری - اصول ایجاد فایل های کابل - مفهوم اضافه کردن سازه ای جدید به مدل خط فعلی - اصول بهینه سازی اتوماتیک - اصول کابل های زیرزمینی و نصب هادی ها
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۱ ساعت	
		۱		مهارت : - تحلیل کردن پروژه با XYZ - تحلیل کردن پروژه با PFL - کپی کردن سازه ها - آنالیز کردن مسیر کوتاه - آنالیز کردن شکم تحت تنش - آنالیز کردن شکم به طور گرافیکی - آنالیز کردن اتوماتیک شکم
				نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انجام دادن محاسبات مهندسی
	۱۱	۱۰	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - انواع سازه ها - مفهوم تنش
		۱		مهارت : - محاسبه کردن تنش و شکم - طراحی کردن حدود - برداشتن موانع - برداشتن موانع از زمین - برداشتن موانع از میان دو فاز - محاسبه کردن نرخ حرارتی - محاسبه کردن نرخ حرارتی حالت پایدار - آنالیز کردن حالت دائم - محاسبه کردن تلفات هادی ها در حرارت بالا - محاسبه کردن میدان های الکترو مغناطیسی
				نگرش : - بهینه سازی و کاهش هزینه های طراحی خطوط توسط محاسبات مهندسی
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی طراحی و بهینه سازی مشخصات تیر چراغ برق
	۱	۶	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول بهینه سازی اتوماتیک سازه ها - اصول بهینه سازی اتوماتیک تیر چراغ برق
		۱		مهارت : - آنالیز کردن محدودیت های زمین و طراحی کردن ضوابط طرح - تحلیل کردن الگوریتمی - آنالیز کردن مدل ساده شده - تصحیح کردن عوارض زمین - تصحیح کردن سازه ها برای بهینه سازی - اجرا کردن بهینه سازی
	نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن			



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز PLS-CADD/LITE
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PLS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - خطوط آویزان - اصول تعیین انتهای SPAN ها
		۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - تحلیل کردن مدل های پر اهمیت - آنالیز کردن اجزای افقی تنش - آنالیز کردن پیوسته - تصحیح کردن محاسبات
				نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی و پیاده سازی خطوط انتقال به بهترین وجه ممکن
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها - توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار PLS-CADD	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 برای هر کلاس	
۹	جعبه کمک های اولیه	یک عدد	
۱۰	پرینتر	یک دستگاه	
۱۱	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

ردیف	شرح
۱	نرم افزار PLS-CADD
۲	جزوات خود آموز ، نرم افزار PLS-CADD
۳	کتاب طراحی خطوط هوایی، انتشارات: Jhon Willy
۴	کتاب تولید و نیروگاه تالیف : دکتر مسعود سلطانی ، انتشارات دانشگاه تهران
۵	کتاب خطوط انتقال کمپکت ، انتشارات: Jhon Willy