



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

TOWER

(Power line systems)

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۹۶/۱/۱/۸



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

شماره ملی شناسایی شغل :

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 ، 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	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 :**

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 : کارور نرم افزار (Power line systems) TOWER

### شرح شغل<sup>۱</sup>

نرم افزار TOWER در حوزه برق قدرت بوده و شایستگی هایی از قبیل تحلیل و طراحی برج های انتقال نیرو 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 ، از این نرم افزار، از مرحله برنامه ریزی تا بهره برداری استفاده می شود این شایستگی با مهندسین برق شاغل در وزارت برق و 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 : گذراندن دوره PLS-CADD

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ساعت

- زمان آموزش نظری : ساعت

- زمان آموزش عملی : ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : 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<sup>۲</sup>

### – شایستگی های<sup>۳</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کار در محیط نرم افزار
۲	توانایی بارگذاری و اجرای مدل
۳	توانایی استفاده از کتابخانه اجزا
۴	توانایی آنالیز کردن مدل هندسی سازه ها
۵	توانایی آنالیز کردن بارها
۶	توانایی آنالیز کردن ویژگی های طراحی اتوماتیک
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار در محیط نرم افزار
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۹	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار TOWER – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر			۱	دانش : – اصول کار در محیط نرم افزار
		۱		مهارت : – توانایی طراحی کردن دکل ها – توانایی آنالیز کردن خطی و غیر خطی – ویژگی های طراحی اتوماتیک – توانایی طراحی کردن اسپن ها – توانایی مدل کردن دکل ها – توانایی آنالیز کردن اتصالات و مکانیزم آنها – توانایی آنالیز کردن المان Beam – توانایی پایدار کردن مکانیزم – توانایی ارتباط دادن TOWER و PLS-CADD
				نگرش : – بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی برج های انتقال نیرو 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



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بارگذاری و اجرای مدل
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار TOWER - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه	دانش : - تشریح مدل - اجرای آنالیز - جدول نتایج - گزارش نتایج
		۱		مهارت : - توانایی انتخاب کردن قطعات - توانایی ذخیره کردن و برداشتن نسخه پشتیبان - توانایی جابجا کردن مدل و کتابخانه های وابسته به آنها - توانایی اجرای آنالیز - توانایی آنالیز کردن جداول
		۱		نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی برج های انتقال نیرو به بهترین وجه ممکن با در نظر گرفتن اثر بارگذاری
		۱		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 استفاده از کتابخانه ، اجزا
	۲۶	۲۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار TOWER - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - تشریح مدل - انواع کابل ها - تجهیزات - انواع عایق ها
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - تشریح کردن انواع مدل ها - تحلیل کردن خواص استفاده شده در المان Beam - آنالیز کردن خواص - آنالیز کردن CCAP - آنالیز کردن ASCE-10 - آنالیز کردن EDE-ECCS - آنالیز کردن EURO - آنالیز کردن EDF - آنالیز کردن EIA-F - آنالیز کردن EIA-G - آنالیز کردن INDIA - آنالیز کردن BS-8100 - آنالیز کردن NGT-ECCS



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی استفاده از کتابخانه ، اجزا
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آنالیز کردن AS-3995</li> <li>- آنالیز کردن EDF-A4</li> <li>- آنالیز کردن EDF-F4</li> <li>- آنالیز کردن EDF-J4</li> <li>- تحلیل کردن کابل ها</li> <li>- تحلیل کردن خواص کابل ها</li> <li>- آنالیز کردن مقره ها</li> <li>- آنالیز کردن مقره های تنشی</li> <li>- آنالیز کردن مقره های سوسپانسیون</li> <li>- آنالیز کردن مقره های دو قطعه ای</li> <li>- آنالیز کردن مقره های پست</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی برج های انتقال نیرو به بهترین وجه ممکن</li> </ul>
				<p>ایمنی :</p> <p>-</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- در نظر گرفتن امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط به هنگام طراحی و سعی در حداقل کردن آن ها</li> <li>- توجه به زیبا نگه داشتن محیط به هنگام طراحی تا حد ممکن</li> </ul>



عنوان توانایی :	زمان آموزش		
	نظری	عملی	جمع
	۴	۱۹	۲۳
توانایی آنالیز کردن مدل هندسی سازه ها	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی		
دانش : - اتصالات - انتخاب دکل ها - اتصال کابل ها - خواص فونداسیون			۱ ۱ ۱ ۱
مهارت : - آنالیز کردن اطلاعات - انتخاب کردن خروجی - آنالیز کردن پارامترهای غیر خطی - آنالیز کردن اثر متقابل پارامترها - انتخاب کردن EDF - انتخاب کردن EIA - رسم کردن خطوط - انتخاب کردن پردازنده POST - بهینه سازی کردن - ایجاد کردن سه اتصال - ایجاد کردن یک اتصال با تقارن X - ایجاد کردن یک اتصال با تقارن Y - آنالیز کردن درجه آزادی اتصال - آنالیز کردن جدول اولیه اتصالات - آنالیز کردن اتصالات ثانویه - آنالیز کردن جدول ثانویه اتصالات - نحوه اتصال دادن با PLS-CADD. - آنالیز کردن خواص فونداسیون - آنالیز کردن مدل ۳-D با فرمت DXF			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	<b>زمان آموزش</b>			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی آنالیز کردن مدل هندسی سازه ها
	<b>نظری</b>	<b>عملی</b>	<b>جمع</b>	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی برج های انتقال نیرو به بهترین وجه ممکن در نظر مدل هندسی سازه 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**  
**– برکه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی آنالیز کردن بارها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۹	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار <b>TOWER</b> - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر				<b>دانش :</b> - اصول مدل سازی بارها در سازه های انتقال - اصول مدل سازی بارها در سازه های خطوط مخابراتی - مفهوم بارگذاری - اصول بارگذاری سیم ها - اصول بار گذاری EIA
				<b>مهارت :</b> - توانایی آنالیز کردن هادی ها و سیم های زمینی - توانایی آنالیز کردن بارهای مرده - توانایی آنالیز کردن سازه های بادی - توانایی آنالیز کردن بادهای استاندارد - توانایی آنالیز کردن <b>SAPS</b> ، <b>RTE</b> ، <b>ASCE74-2006</b> - توانایی آنالیز کردن فاکتورهای بارگذاری و استقامت آنها - توانایی آنالیز کردن بار یخی بر روی برج ها - توانایی آنالیز کردن <b>TIA/EIAI222-F</b> - توانایی آنالیز کردن <b>ANSI/TIA222-F</b>
				<b>نگرش :</b> - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی برج های انتقال نیرو به بهترین وجه ممکن با به کارگیری مفهوم بارگذاری
				<b>ایمنی :</b>
				توجهات زیست محیطی :



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی آنالیز کردن ویژگی‌های طراحی اتوماتیک
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- نرم افزار TOWER - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر				دانش : - اصول طراحی اتوماتیک برج ها و دکل ها
				مهارت : - توانایی بهینه کردن دکل ها و برج ها
				نگرش : - بهینه سازی ، کاهش هزینه های طراحی برج های انتقال نیرو به بهترین وجه ممکن به طور اتوماتیک
				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 TOWER	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

ردیف	شرح
۱	نرم افزار TOWER
۲	جزوات خود آموز ، نرم افزار TOWER
۳	کتاب طراحی خطوط هوایی انتشارات Jhon Willy