



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

طراح آرایش خطوط و دکل های کمپکت انتقال نیرو

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۳۱/۱/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۳۱/۱/۱-۰

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 ، 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	پوریا صیاد خدانشناس	کارشناس ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
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 : طراح آرایش خطوط و دکل های کمپکت انتقال نیرو

شرح شغل^۱

فن ورز و طراح خطوط و دکل های کمپکت انتقال نیرو در حوزه برق قدرت می باشد. با توجه به این که بخش عمده سرمایه گذاری خطوط را بهای زمین تشکیل می دهد، شایسته است با تدابیر مختلفی نسبت به کاهش مساحت زمین مورد نیاز در طول مسیر اقدام گردد. یکی از روش های مناسب طراحی خطوط انتقال کمپکت می باشد. این شغل با مشاغل . این شغل با مهندسين برق شاغل در وزارت برق ، شرکت های خصوصی مرتبط با برق در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم گرایش برق- قدرت و یا گرایش های دیگر برق در صورت گذراندن کارور نرم افزار -PLS

CADD

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۷۴:۳۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۲۹ ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۴۵:۳۰ 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 سابقه طراحی



استاندارد شغل^۲

– شایستگی های^۳ شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تحلیل مشخصه های الکتریکی خطوط انتقال کمپکت و کمپکت خطوط انتقال نیرو
۲	توانایی تحلیل شرایط محیطی در تنظیم فواصل فازها
۳	توانایی تحلیل آرایش فازها در طراحی خطوط انتقال نیرو
۴	توانایی تحلیل آرایش زنجیر مفره ها در طراحی خطوط انتقال نیرو
۵	توانایی تحلیل نوع پایه ها در کمپکت سازی خطوط انتقال نیرو
۶	توانایی تحلیل نوسانات هادی ها در تعیین فواصل فازی
۷	توانایی تحلیل عوامل الکتریکی در تعیین فواصل فازی
۸	توانایی تحلیل عوامل موثر در حریم خطوط انتقال نیرو
۹	توانایی تحلیل روش های افزایش توان انتقالی خطوط انتقال نیرو
۱۰	توانایی تحلیل روند کمپکت سازی خطوط انتقال نیرو
۱۱	
۱۲	



	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تحلیل مشخصه های الکتریکی خطوط انتقال کمپکت و کمپکت خطوط انتقال نیرو
	۹:۳۰	۵:۳۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار PS-CADD – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : – مفهوم راکتانس سلفی – مفهوم راکتانس خازنی – اصول رابطه راکتانس سلفی و خازنی – مفهوم امپدانس موجی – مفهوم قدرت طبیعی خط (SIL) – مفهوم مقادیر عددی پارامترهای الکتریکی – انواع خطوط کمپکت – اصول خطوط انتقال کمپکت – اصول مزایا و معایب خطوط انتقال کمپکت – اصول روش های کاهش مساحت زمین اشغالی
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : – تحلیل کردن منحنی تغییرات راکتانس سلفی بر حسب GMD – تحلیل کردن منحنی تغییرات سوسپیتانس بر حسب GMD – تحلیل کردن منحنی تغییرات قدرت طبیعی و امپدانس موجی خط بر حسب GMD – تحلیل کردن منحنی تغییرات قدرت طبیعی خط بر حسب GMD در سطوح مختلف ولتاژ – آنالیز کردن معادلات – طراحی خطوط انتقال دو مداره – طراحی خطوط انتقال باندا – طراحی خطوط انتقال چند مداره



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل مشخصه های الکتریکی خطوط انتقال کمپکت و کمپکت خطوط انتقال نیرو
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - آنالیز کردن موانع نزدیک سازی فازها - آنالیز و انتخاب کردن خطوط و تنش - تحلیل کردن فازها
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت 			
	<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف 			



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل شرایط محیطی در تنظیم فواصل فازها
	۵:۳۰	۷:۳۰	۱۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار -PS CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم سرعت باد - مفهوم درجه حرارت محیط - مفهوم ارتفاع منطقه - مفهوم فشار هوا - مفهوم چگالی هوا - مفهوم رطوبت هوا - مفهوم آلودگی محیط - مفهوم قطر یخ - مفهوم نشست برف روی زنجیر مفره ها - مفهوم علل افزایش فواصل فازی - اصول تعیین فاصله افقی فازها تا بدنه برج ها - مفهوم فاصله افقی فاز تا فاز در وسط پین - اصول محاسبه فواصل عمودی فازها - اصول محاسبه فواصل عمودی دو فاز از یک مدار در وسط اسپین - مفهوم مدل محاسباتی حداقل فاصله عمودی فازها - مفهوم حداقل فواصل از دیدگاه NESC
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - آنالیز کردن شرایط محیطی - استفاده کردن از زنجیر مفره های آویزان - تحلیل کردن آرایش وی شکل زنجیر مفره ها - استفاده کردن از مفره های ثابت



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل شرایط محیطی در تنظیم فواصل فازها
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			مهارت : - تحلیل کردن فاصله افقی فاز تا فاز که در یک طرف برج قرار می‌گیرند. - تحلیل کردن فاصله افقی فاز تا فاز که در دو طرف برج قرار می‌گیرند - تحلیل کردن فاصله افقی فاز تا فاز در صورت استفاده از زنجیر مقره های ثابت - تحلیل کردن فاصله عمودی فازها در سر برج با آرایش عمودی فازها - تحلیل کردن فاصله عمودی فازها در سر برج با آرایش مثلثی فازها - تحلیل کردن فاصله عمودی فازها در سر برج بر مبنای مقره های ثابت - تحلیل کردن فاصله عمودی فازها در وسط اسپن با آرایش مثلثی فازها - تحلیل کردن فاصله عمودی فازها در وسط اسپن با مقره های ثابت - تحلیل کردن حداقل فاصله فازها تا بدنه پایه ها - تحلیل کردن حداقل فاصله افقی فازها در یک مدار - تحلیل کردن حداقل فاصله افقی فازها در دو مدار مختلف
				نگرش : - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت

ایمنی :

- در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان

توجهات زیست محیطی :

- در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تحلیل آرایش فازها در طراحی خطوط انتقال نیرو
	۳:۳۰	۲:۳۰	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار -PS - CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - مفهوم آرایش افقی فازها - مفهوم آرایش عمودی فازها - مفهوم آرایش مثلثی فازها - مفهوم آرایش ترکیبی فازها
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل کردن مزایا و معایب آرایش افقی فازها - تحلیل کردن مزایا و معایب آرایش عمودی فازها - تحلیل کردن مزایا و معایب آرایش مثلثی فازها - تحلیل کردن مزایا و معایب آرایش ترکیبی فازها - استخراج کردن نتایج
	نگرش : - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت			
	ایمنی : - در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان			

توجهات زیست محیطی :

- در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۳:۳۰	۴:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - مفهوم آرایش زنجیر مقرر ها به صورت آویزان - مفهوم استفاده از مقرر های ثابت - اصول سایر آرایش زنجیر مقرر ها
	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			مهارت : - تحلیل کردن مزایا و معایب آرایش زنجیر مقرر های آویزان - تحلیل کردن آرایش زنجیر مقرر ها به صورت وی شکل - تحلیل کردن مزایا و معایب آرایش زنجیر مقرر های وی شکل - تحلیل کردن مزایا و معایب زنجیر مقرر های ثابت - تحلیل کردن آرایش مختلط زنجیر مقرر ها - تحلیل کردن آرایش آویزان چند زنجیره ای - تحلیل کردن آرایش کششی زنجیر مقرر ها
	نگرش : - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت			
	ایمنی :			

- در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان

توجهات زیست محیطی :

- در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تحلیل نوع پایه ها در کمپکت سازی خطوط انتقال نیرو
	۴:۳۰	۲	۶:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر				دانش : - مفهوم آرایش افقی فازها با مقره های آویزان - مفهوم آرایش افقی فازها با مقره های وی شکل - مفهوم آرایش عمودی فازها با مقره های آویزان - مفهوم آرایش عمودی فازها با مقره های وی شکل - مفهوم آرایش عمودی با جایگذاری نا متقارن فازها - مفهوم آرایش مثلثی فازها با مقره های آویزان - مفهوم آرایش مثلثی فازها با مقره های وی شکل - اصول انتخاب برج ها با پایه های خاص - مفهوم خطوط انتقال کمپکت با تیرهای فولادی
		۲		مهارت : - تحلیل کردن خطوط کمپکت با توجه به نوع پایه ها
				نگرش : - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت

	ایمنی : - در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان
	توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط



استاندارد آموزش

- بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل نوسانات هادی ها در تعیین فواصل فازی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم نوسانات آهنگی - مفهوم نزدیک شدن فازها به بدنه برج ها - مفهوم پدیده گالوپینگ - اصول کنترل نوسانات - مفهوم روش تخمین دامنه نوسانات گالوپینگ - اصول نوسانات لرزشی
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل کردن نزدیک شدن فازها در وسط اسپن - تحلیل کردن تعیین فاصله فازها در سر برج - تحلیل کردن کاهش فاصله فازها در وسط اسپن - تحلیل کردن کنترل نوسانات آونگی - تحلیل کردن حلقه های گالوپینگ - تحلیل کردن سایر نوسانات - تحلیل کردن نوسانات در اسپن های فرعی - تحلیل کردن گالوپینگ عمودی

		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن گالوپینگ افقی
		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن گالوپینگ چرخشی
		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن روش بیضی گالوپینگ
		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن مدل لگاریتمی
		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن مدل مرتبط با سرعت باد
		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن مدل خطی
		۳۰ دقیقه		- تحلیل کردن مدل مرتبط با قطر هادی
		۳۰ دقیقه		- مقایسه کردن مدل ها



استاندارد آموزش

- برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل نوسانات هادی ها در تعیین فواصل فازی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش : - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت
				ایمنی : - در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان
				توجهات زیست محیطی : - در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل عوامل الکتریکی در تعیین فواصل فازی
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۳	۵:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر				دانش : - مفهوم ولتاژ و جریان خط - اصول تعیین حداقل فاصله هوایی از دیدگاه اضافه ولتاژ کلید زنی - مفهوم مدل های محاسباتی تعیین فواصل هوایی - مفهوم حداقل فاصله هوایی از دیدگاه صاعقه - مفهوم حداقل طول زنجیر مفره ها
		۳۰دقیقه	۳۰دقیقه	۳۰دقیقه
		۳۰دقیقه		مهارت : - تحلیل کردن مدل EPRI - تحلیل کردن مدل CRIEPI - تحلیل کردن مدل IEEE - بررسی کردن احتمال وقوع صاعقه - تعیین کردن حداقل فاصله هوایی - تحلیل کردن فاصله فاز تا فاز
	۳۰دقیقه	۳۰دقیقه	۳۰دقیقه	نگرش : - بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از
	۳۰دقیقه	۳۰دقیقه	۳۰دقیقه	

مفهوم کمپکت

ایمنی :

- در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان

توجهات زیست محیطی :

- در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۶	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			دانش :	
			- اصول آثار سو خطوط انتقال نیرو - مفهوم عرض حریم - مفهوم پهنای برج - مفهوم مساحت زمین اشغالی در طول مسیر - اصول استفاده بهینه از زمین - اصول استفاده از حریم خطوط توزیع	
		۶	مهارت :	
			- تحلیل منطقه احداث خطوط کمپکت با توجه به شرایط محیطی -	
			نگرش :	
			- بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از	

مفهوم کمپکت

ایمنی :

- در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان

توجهات زیست محیطی :

- در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل روش های افزایش توان انتقالی خطوط انتقال نیرو
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم ظرفیت خطوط - اصول افزایش ظرفیت خطوط از طریق نصب خازن - اصول افزایش ظرفیت خطوط از طریق تعویض هادی ها - اصول افزایش ظرفیت خطوط از طریق افزایش تعداد هادی های هر فاز - اصول افزایش ظرفیت خطوط از طریق افزایش تعداد مدارها - اصول افزایش ظرفیت خطوط از طریق افزایش ولتاژ	
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	مهارت : - تحلیل کردن ظرفیت حرارتی - تحلیل کردن ولتاژ و افت ولتاژ - تحلیل کردن حد پایداری - تحلیل کردن پارامترهای اقتصادی - تحلیل کردن پهنای باند عبور - تحلیل کردن فاصله فاز تا بدنه - تحلیل کردن خطوط ۳۶ کیلو ولت	

	۳۰ دقیقه		<ul style="list-style-type: none"> - تحلیل کردن خطوط ۱۳۲ کیلو ولت - تحلیل کردن خطوط ۲۳۰ کیلو ولت - تحلیل کردن خطوط ۴۰۰ کیلو ولت
	۳۰ دقیقه		<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - افزایش توان انتقالی که موجب بهینه سازی و کاهش هزینه های انتقال
			<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان
			<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



استاندارد آموزش

- بر گه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۲:۳۰	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - نرم افزار PS-CADD - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر 			<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مفهوم آرایش افقی فازها - مفهوم آرایش عمودی فازها - مفهوم آرایش مثلثی فازها - اصول نصب فازها در یک طرف پایه ها - اصول استفاده از فاصله نگهدارهای فازی 	
		۱۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	
	۱۵ دقیقه	۱۵ دقیقه		
	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه		
	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - به کارگیری برج هایی با اسکلت فلزی - به کارگیری تیرهای فولادی - به کارگیری تیرهای فولادی با آرایش مختلط زنجیر مقره ها - به کارگیری تیرهای فولادی و زنجیره مقره های وی شکل - آنالیز و انتخاب کردن خطوط و تنش 	
	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه		
	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه		
	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه		

نگرش :

- بهینه سازی سیستم طراحی شده و کاهش فوق العاده زیاد هزینه های طراحی خطوط با استفاده از مفهوم کمپکت

ایمنی :

- در نظر گرفتن فاصله و حریم فازها نسبت به محیط اطرافشان

توجهات زیست محیطی :

- در نظر گرفتن تاثیر امواج الکترومغناطیسی و تاثیر آن ها بر محیط اطراف



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار PLS-CADD	یک عدد	
۲	برگه های اطلاعاتی	یک 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 PLS-CADD
۲	جزوات خود آموز ، نرم افزار PLS-CADD
۳	کتاب طراحی خطوط هوایی ، انتشارات: Jhon Willy
۴	کتاب خطوط انتقال نیروی کمپکت تالیف : دکتر حیدری ، شرکت متن بین الملل
۵	کتاب بررسی سیستم های قدرت تالیف : پرفسور هادی سعادت