

استاندارد آموزش شایستگی

مدل‌سازی و بهینه‌سازی سیستم‌های قدرت

الکتریکی با نرم‌افزار GAMS

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۵	۱	۴	۰	۰	۵	۰	۰	۰	۰	۵	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۹/۲۰

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲۱۵۱۴۰۰۵۰۰۰۰۰۵۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : برق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	ایرج فرجی داودخانی	دکتری	برق - قدرت	مربی سازمان و مدرس دانشگاه	۱۰ سال
۲	رضا شاکری	کارشناس ارشد	برق	مربی سازمان و مدرس دانشگاه	۱۰ سال
۳	عاطفه مینویی قاضیانی	کارشناس ارشد	برق	مربی سازمان و مدرس دانشگاه	۱۴ سال
۴	لیلا فرهادی‌راد	کارشناسی ارشد	برنامه‌ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی برق	۱۵ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸
آدرس الکترونیکی : rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

صلاحیت حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

توجهات زیست محیطی :

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

نام استاندارد آموزش شایستگی:	
مدل سازی و بهینه سازی سیستم های قدرت الکتریکی با نرم افزار GAMS	
شرح استاندارد آموزش شایستگی:	
<p>مدل سازی و بهینه سازی سیستم های قدرت الکتریکی با نرم افزار GAMS از شایستگی های حوزه برق می باشد که شامل کارهای نصب نرم افزار GAMS و کار با محیط آن، کدنویسی و اجرا مدل های مختلف بهینه سازی در نرم افزار GAMS، کدنویسی و اجرا مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) با نرم افزار GAMS، کدنویسی و اجرا مسئله توزیع اقتصادی بار پویا (DELTD) با نرم افزار GAMS، کدنویسی و اجرا مسئله برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) با نرم افزار GAMS، کدنویسی و اجرا مسئله پخش بار بهینه (OPF) با نرم افزار GAMS، کدنویسی و اجرا مسئله برنامه ریزی ذخیره ساز انرژی (ED-ESS) با نرم افزار GAMS و استخراج نتایج در خروجی و نرم افزار Excel و تحلیل آنها می باشد. این شایستگی با مشاغل بهره برداران سیستم قدرت و مهندسان برق در ارتباط می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی برق (کلیه گرایش ها)</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی</p> <p>مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۵۳ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۵۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۹۸ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی برق و حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	

*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

سیستم‌های قدرت یکی از بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین سیستم‌های شناخته شده هستند. این سیستم به دلیل تامین انرژی الکتریکی مصرف‌کنندگان دارای اهمیت می‌باشد. از مهم‌ترین چالش‌های سیستم‌های قدرت، تامین انرژی الکتریکی با حداقل هزینه برای مصرف‌کنندگان و کمترین تلفات از نظر فنی است. بهره‌برداری از سیستم قدرت به صورت بهینه با هدف کمینه کردن هزینه‌ها و آلاینده‌ها از مهم‌ترین مباحث در این حوزه می‌باشد. مسائل بهینه‌سازی سیستم قدرت به دو دسته گسترده مسائل برنامه‌ریزی و بهره‌برداری تقسیم می‌شود. مسائل بهره‌برداری عموماً مربوط به نحوه استفاده از تجهیزات سیستم قدرت است و مسائل برنامه‌ریزی عموماً مربوط به سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف سیستم قدرت است. در سیستم‌ها و شبکه‌های قدرت تعدادی واحد تولیدی وجود دارند که هدف آن‌ها تامین بارهای شبکه بوده که برابری توان تولیدی و میزان بار شبکه در هر لحظه قید اساسی در سیستم قدرت است. این بهره‌برداری و تامین توان مصرف‌کننده توسط بهره‌بردار باید به صورت اقتصادی باشد. مهم‌ترین مسائلی که در بهره‌برداری اقتصادی از سیستم قدرت مطرح می‌شود عبارت از پخش بار اقتصادی (ELD)، پخش بار اقتصادی پویا (DELD)، برنامه مشارکت نیروگاه‌ها (UC)، پخش بار بهینه (OPF) که این مسائل با توجه به نوع آن دارای پارامترهای خطی و غیرخطی و اعداد آمیخته با عدد صحیح است. برای حل این مسائل نیاز به نرم افزار قدرتمند است. نرم‌افزار GAMS یک نرم‌افزار مدل‌سازی سطح بالا برای برنامه نویسی و حل مسائل بهینه‌سازی که برای مدل‌سازی و حل مسائل بهینه‌سازی برنامه‌ریزی خطی (LP)، غیرخطی (NLP) و اعداد آمیخته با عدد صحیح (MILP) طراحی شده است. این نرم افزار شامل یک مفسر و مجموعه‌ای از حل‌کننده‌های جامع با توان اجرایی قوی هست. GAMS برای برنامه‌های مدل‌سازی پیچیده و در مقیاس بزرگ طراحی شده است و به کاربر اجازه می‌دهد مدل‌های با پیچیدگی بالا و متغیرهای بالا را بهینه کرده و آن را با داده‌های جدید جایگزین کند.

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Modeling and Optimization of Electrical Power Systems using GAMS Software

*** مهم‌ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :**

- اپراتور بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت
- بهره‌بردار شبکه توزیع برق

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسب شناسی و سطح سختی کار :**

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسب طبق سند و مرجع
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان‌آور طبق سند و مرجع
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعات آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	نصب نرم افزار GAMS و کار با محیط آن	۵	۳	۸
۲	کدنویسی و اجرا مدل های مختلف بهینه سازی در نرم افزار GAMS	۷	۱۰	۱۷
۳	کدنویسی و اجرا مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) با نرم افزار GAMS	۱۰	۲۰	۳۰
۴	کدنویسی و اجرا مسئله توزیع اقتصادی بار پویا (DELDD) با نرم افزار GAMS	۶	۱۵	۲۱
۵	کدنویسی و اجرا مسئله برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) با نرم افزار GAMS	۷	۱۵	۲۲
۶	کدنویسی و اجرا مسئله پخش بار بهینه (OPF) با نرم افزار GAMS	۱۰	۲۰	۳۰
۷	کدنویسی و اجرا مسئله برنامه ریزی ذخیره ساز انرژی (ED-ESS) با نرم افزار GAMS	۵	۱۰	۱۵
۸	استخراج نتایج در خروجی و نرم افزار Excel و تحلیل آنها	۵	۵	۱۰
	مجموع	۵۵	۹۸	۱۵۳

	زمان آموزش			عنوان : نصب نرم افزار GAMS و کار با محیط آن
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- رایانه				- نحوه نصب و راه اندازی، لایسنس نرم افزار و محیط
- نرم افزار GAMS				GAMS
- ویدئو پروژکتور				- اصول کار با متغیر مجموعه ها و زیر مجموعه ها
- پرینتر				Set
- تخته وایت برد				- اصول کار با پارامترها Parameters
- اسلاید آموزشی				- اصول کار با جداول Table
				- اصول کار با اسکالرها Scaler
				- اصول کار با متغیرهای پیوسته و عدد صحیح
				Variable
				- اصول کار با رابطه و معادلات Equation
				- اصول کار با مدل و انواع آن و انتخاب الگوریتم حل
				Model
				- تحلیل خروجی و خطاها
				- اصول کار با علائم و عملگرها
				- اصول کار با روابط و توابع مفید
				- اصول کار با دستورهای شرطی و تخصیص شرطی
				- اصول کار با حلقه و تکرار
				- اصول اجرا برنامه و گرفتن خروجی
				- اصول کار با تکنیک های خطا گیری

	زمان آموزش			عنوان : نصب نرم‌افزار GAMS و کار با محیط آن
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- نصب و راه اندازی نرم‌افزار GAMS
				- بررسی لاینسس و حل کننده‌ها
				- تنظیمات اولیه نرم‌افزار جهت ذخیره سازی پروژه
				- کار با منوهای برنامه و نحوه ایجاد و ذخیره پروژه
				- نوشتن برنامه ساده با توجه به ترتیب برنامه نویسی
				- کد نویسی و اجرای برنامه و استخراج نتایج
				- خطایابی و رفع آن
				- کار با دستورهای شرطی و تخصیص شرطی
				- کار با متغیرهای باینری و حل آن
				- کار با متغیرهای پیوست و حل آن
				- کار با حل گر و انتخاب مناسب حل گر در حل مسئله بهینه‌سازی
				- کار با بخش ترسیم نمودار در نرم‌افزار GAMS
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : نصب نرم افزار GAMS و کار با محیط آن
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی - مدیریت پسماند - مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مدل‌های مختلف بهینه‌سازی در نرم افزار GAMS
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۱۰	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
نرم افزار GAMS				- اصول بهینه‌سازی و انواع طبقه بندی آن
ویدئو پروژکتور				- اصول حل انواع روش بهینه‌سازی، تابع هدف و انواع قید
پرینتر				- اصول حل انواع مدل‌های ریاضی مسئله بهینه‌سازی
تخته وایت برد				- اصول حل مدل ریاضی برنامه ریزی خطی LP
اسلاید آموزشی				- اصول حل مدل ریاضی برنامه ریزی غیرخطی NLP
				- اصول حل مدل ریاضی برنامه ریزی درجه دوم خطی QP
				- اصول حل مدل ریاضی برنامه ریزی خطی آمیخته با عدد صحیح MILP
				- اصول حل مدل ریاضی برنامه ریزی غیر خطی آمیخته با عدد صحیح MINLP
				- اصول حل با نحوه نوشتن مدل‌های ریاضی به فرم پارامتری
				مهارت :
				- نوشتن مسئله‌های بهینه‌سازی به صورت پارامتری
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی خطی (LP)
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی غیرخطی (NLP)
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی درجه دوم (QP)
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی خطی آمیخته با عدد صحیح (MILP)

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مدل‌های مختلف بهینه‌سازی در نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی غیرخطی آمیخته با عدد صحیح (MINLP)
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی چند هدفه (MOP)
				- انتخاب انواع حل کننده و بررسی نتایج آنها
				- گرفتن خروجی از برنامه و ذخیره آن
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
				- رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
			- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی	
			- مدیریت پسماند	
			- مدیریت انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
نرم افزار GAMS				-تعریف مساله توزیع اقتصادی بار (ELD)
ویدئو پروژکتور				-نحوه فرمول بندی مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های حرارتی
پرینتر				-نحوه فرمول بندی مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های حرارتی با در نظر گرفتن قیود عملیاتی
تخته وایت برد				-نحوه فرمول بندی مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های تولید همزمان توان و حرارت (CHP)
اسلاید آموزشی				-نحوه فرمول بندی مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های آبی (Hydro)
کاتالوگ مشخصات فنی				-نحوه فرمول بندی مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای سیستم قدرت چند ناحیه ای شامل توربین بادی
				-نحوه فرمول بندی مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای سیستم قدرت چند ناحیه ای شامل نیروگاه خورشیدی
				مهارت :
				-کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های حرارتی چند واحده در GAMS
				-کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های حرارتی با در نظر گرفتن قیود عملیاتی برای سیستم قدرت چند ماشینه

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های تولید همزمان توان و حرارت (CHP) برای سیستم نمونه
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های آبی (HYDRO)
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای سیستم قدرت چند ناحیه ای شامل توربین بادی
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای سیستم قدرت چند ناحیه ای شامل نیروگاه خورشیدی
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های حرارتی
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های حرارتی با در نظر گرفتن قیود عملیاتی
				- کد نویسی و اجرای مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) برای واحد های تولید همزمان توان و حرارت (CHP)

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله توزیع اقتصادی بار (ELD) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- استخراج نتایج و تحلیل و بحث در مورد نتایج
				- رفع خطای در صورت بروز خطای کدنویسی
				- ترسیم نتایج شبیه سازی با فایل.gdx
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
				- رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی
				- مدیریت پسماند
				- مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۵	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			کدنویسی و اجرا مسئله مسئله توزیع اقتصادی پویا (DELD) با نرم افزار GAMS
				دانش :
- رایانه				-تعریف مسئله توزیع اقتصادی پویا (DELD)
- نرم افزار GAMS				-نحوه فرمول بندی توزیع اقتصادی پویا مبتنی (DELD) بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته
- ویدئو پروژکتور				-نحوه فرمول بندی توزیع اقتصادی پویا مبتنی (DELD) بر قیمت در دوره ۲۴ ساعته
- پرینتر				-نحوه فرمول بندی توزیع اقتصادی پویا مبتنی (DELD) بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته با حضور منابع تجدیدپذیر
- تخته وایت برد				-نحوه فرمول بندی توزیع اقتصادی پویا مبتنی (DELD) بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته با قید محدودیت تولید
- اسلاید آموزشی				مهارت :
				-کد نویسی و اجرای توزیع اقتصادی پویا مبتنی (DELD) بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته
				-کد نویسی و اجرای توزیع اقتصادی پویا مبتنی (DELD) بر قیمت در دوره ۲۴ ساعته
				-کد نویسی و اجرای توزیع اقتصادی پویا (DELD) مبتنی بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته با حضور منابع تجدیدپذیر
				-کد نویسی و اجرای توزیع اقتصادی پویا (DELD) مبتنی بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته با قید محدودیت تولید

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله توزیع اقتصادی پویا (DELD) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- کد نویسی و اجرای توزیع اقتصادی پویا (DELD) مبتنی بر هزینه در دوره ۲۴ ساعته
				- استخراج نتایج و تحلیل و بحث در مورد نتایج
				- رفع خطای در صورت بروز خطای کدنویسی
				- ترسیم نتایج شبیه‌سازی با فایل.gdx
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
				- رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی
				- مدیریت پسماند
				- مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۵	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه				دانش :
- نرم افزار GAMS				- تعریف مسئله برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC)
- ویدئو پروژکتور				- نحوه فرمول بندی برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) مبتنی بر هزینه
- پرینتر				- نحوه فرمول بندی برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) مبتنی بر هزینه با در نظر گرفتن قیود اضافی
- تخته وایت برد				- نحوه فرمول بندی برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) مبتنی بر قیمت
- اسلاید آموزشی				مهارت :
				- خطی سازی هزینه و تولید به صورت بازه ای
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) مبتنی بر هزینه
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) مبتنی بر هزینه با در نظر گرفتن قیود اضافی
				- کدنویسی و اجرای برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) مبتنی بر قیمت
				- استخراج نتایج و تحلیل و بحث در مورد نتایج
				- رفع خطای در صورت بروز خطای کدنویسی
				- ترسیم نتایج شبیه سازی با فایل.gdx

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله برنامه ریزی مشارکت واحدها (UC) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش : - مدیریت زمان - دقت در انجام کار - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : - تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی - مدیریت پسماند - مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان: کدنویسی و اجرا مسئله مسئله پخش بار بهینه (OPF) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
نرم افزار GAMS				- تعریف انواع روش پخش بار بهینه (OPF)
ویدئو پروژکتور				- نحوه فرمول بندی پخش بار بهینه DC-OPF با در نظر گرفتن نیروگاه بادی و بارزدایی
پرینتر				- نحوه فرمول بندی پخش بار بهینه AC-OPF
تخته وایت برد				- نحوه فرمول بندی پخش بار بهینه AC-OPF با در نظر گرفتن تولید بادی و بارزدایی
اسلاید آموزشی				مهارت :
				- کدنویسی و اجرای پخش بار بهینه DC-OPF با در نظر گرفتن نیروگاه بادی و بارزدایی
				- کدنویسی و اجرای پخش بار بهینه AC-OPF
				- کدنویسی و اجرای پخش بار بهینه AC-OPF با در نظر گرفتن تولید بادی و بارزدایی
				- کدنویسی و اجرای پخش بار بهینه OPF برای شرایط خروج خطوط انتقال سیستم قدرت
				- کدنویسی و اجرای پخش بار بهینه OPF برای شرایط خروج نیروگاه سیستم قدرت
				- استخراج نتایج و تحلیل و بحث در مورد نتایج
				- رفع خطای در صورت بروز خطای کدنویسی
				- ترسیم نتایج شبیه‌سازی با فایل.gdx

	زمان آموزش			عنوان: کدنویسی و اجرا مسئله مسئله پخش بار بهینه (OPF) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	<ul style="list-style-type: none"> - مدیریت زمان - دقت در انجام کار - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی - استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات 			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت اصول ارگونومی 			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> - تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی - مدیریت پسماند - مدیریت انرژی 			

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله برنامه ریزی ذخیره ساز انرژی (ED-ESS) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- رایانه				- معرفی انواع ذخیره ساز انرژی
- نرم افزار GAMS				- تعریف مسئله برنامه ریزی ذخیره ساز انرژی (-ED-ESS)
- ویدئو پروژکتور				- نحوه فرمول بندی پخش بار اقتصادی پویا (DELD)
- پرینتر				- نحوه فرمول بندی پخش بار اقتصادی DC با حضور ذخیره ساز انرژی
- تخته وایت برد				- نحوه فرمول بندی پخش بار اقتصادی AC با حضور ذخیره ساز انرژی
- اسلاید آموزشی				- نحوه فرمول بندی جایابی ذخیره ساز انرژی با پخش بار اقتصادی DC
				مهارت :
				- کد نویسی و اجرای پخش بار اقتصادی پویا (DELD) با حضور ذخیره ساز انرژی
				- کد نویسی و اجرای پخش بار اقتصادی DC با حضور ذخیره ساز انرژی
				- کد نویسی و اجرای پخش بار اقتصادی AC با حضور ذخیره ساز انرژی
				- کد نویسی و اجرای جایابی ذخیره ساز انرژی با پخش بار اقتصادی DC

	زمان آموزش			عنوان : کدنویسی و اجرا مسئله مسئله برنامه ریزی ذخیره ساز انرژی (ED-ESS) با نرم افزار GAMS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- استخراج نتایج و تحلیل و بحث در مورد نتایج
				- رفع خطای در صورت بروز خطای کدنویسی
				- ترسیم نتایج شبیه‌سازی با فایل.gdx
				نگرش :
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی
			- رعایت اصول ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی :	
			- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی	
			- مدیریت پسماند	
			- مدیریت انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : استخراج نتایج در خروجی و نرم افزار Excel و تحلیل آنها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
نرم افزار GAMS				- تعریف وارد کردن داده از Excel و یا ذخیره کردن نتایج در نرم افزار Excel
ویدئو پروژکتور				- روش های آنالیز حساسیت نتایج
پرینتر				مهارت :
تخته وایت برد				- ایجاد ارتباط نتایج بهینه سازی و ارسال آن به Excel
اسلاید آموزشی				- تعریف پارامترها به عنوان خروجی در شیت مخصوص و فایل Excel
				- استخراج نتایج بعد اجرا کدنویسی
				- ترسیم نتایج در نرم افزار Excel
				- تحلیل نتایج و مقایسه آنها
				- آنالیز حساسیت بر روی نتایج با تغییر برخی داده‌های ورودی مسئله
	نگرش :			
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				- استفاده و نگهداری صحیح تجهیزات
	ایمنی و بهداشت :			
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد

	زمان آموزش			عنوان : استخراج نتایج در خروجی و نرم افزار Excel و تحلیل آنها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی			
	- رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی :			
	- تفکیک زباله های الکترونیکی و الکتریکی			
	- مدیریت پسماند			
	- مدیریت انرژی			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با کلیه تجهیزات	۷ عدد	
۲	دیتا پرژکتور	با رزولوشن بالا	یک عدد	
۳	پرینتر	لیزری	یک عدد	
۴	اسکنر	دقت بالا	یک عدد	
۵	رایانه مربی	با کلیه تجهیزات	یک عدد	
۶	میز مخصوص رایانه	استاندارد و با کلیه تجهیزات	۷ عدد	
۷	صندلی مخصوص رایانه	استاندارد و با کلیه تجهیزات	۱۵ عدد	
۸	تخت وایت برد	۱/۵*۱ متر	یک عدد	
۹	کپسول اطفاء حریق	نوع E	یک عدد	
۱۰	جعبه کمک‌های اولیه	استاندارد و با کلیه لوازم بهداشتی	یک عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

- برگه استاندارد مواد مصرفی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کاغذ	A4	۱ بسته	
۲	لوازم التحریر	خودکار و مداد	۱۵ سری	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	نرم افزار GAMS	آخرین نسخه نرم افزار	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.