

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

### بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی

### مصرفی با نرم افزار ASPEN-Pinch

### گروه شغلی

### پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۴	۶	۴	۰	۲	۳	۰	۰	۲	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۲۱۴۵-۱۳



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۱۳-۲۱۴۵

شروع اعتبار : ۱۳۸۸/۹/۱

پایان اعتبار : ۱۳۹۰/۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :  
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای 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 شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	نیما محمدی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-جداسازی	۶ سال
۲	علی فرخزاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	۶ سال
۳	جلال بابائی متین	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	۶ سال
۴	مهدی وثوقی فر	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- کنترل فرایندها	۶ سال
۵	مهدی ذولفقاری	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- صنایع غذایی	۶ سال
۶	فاطمه ناصح	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	۶ سال
۷	محمد نعیمی راد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- پلیمر	۶ سال
۸	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	۶ سال
۹				
۱۰				



## **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 شایستگی : بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### شرح شایستگی :

بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار ASPEN-Pinch در حوزه ی مهندسی نفت و پتروشیمی بوده و با کار هایی از قبیل بهینه سازی انرژی و کاهش ضایعات در صنایع نفت ، گاز و مجتمع های پتروشیمیایی و بررسی شاخص های مصرف انرژی در فرآیندهای نفتی و تجهیزات صنعتی و استفاده مجدد از آبهای صنعتی و کاهش پساب تولیدی در ارتباط است. این شایستگی با مشاغل مهندسی شیمی و بخصوص انرژی در ارتباط می باشد.

#### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی یا صنایع شیمیایی، مکانیک

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

#### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۶ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۴ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

#### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

#### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی یا مکانیک و تسلط بر نرم افزار مربوطه



## استاندارد شایستگی بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار ASPEN-Pinch

### - کارها

ردیف	توانایی‌ها
۱	توانایی انتگراسیون حرارتی فرایندها
۲	توانایی سازماندهی پروژه شبکه مبدل‌های حرارتی
۳	توانایی ممیزی انرژی
۴	توانایی import کردن داده‌ها از نرم افزارهای دیگر مثل ASPEN Plus
۵	توانایی retrofit سیستم به منظور بهبودی آن
۶	توانایی طراحی شبکه
۷	توانایی مدیریت سیستم‌های نیروگاهی
۸	توانایی شبیه‌سازی و بهینه‌سازی شبکه مبدل‌های حرارتی (HEN)
۹	
۱۰	
۱۲	



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انتگراسیون حرارتی فرایندها
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  ASPEN Pinch			۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه  ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - اصول طراحی فرایند - process synthesis • راکتور • بخش جداسازی • شبکه مبدل های حرارتی - utility - pinch technology و انتگراسیون حرارتی
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - طراحی فرایند - سنتز فرایند - مدیریت utility - ارزیابی هزینه انرژی - تجزیه و تحلیل pinch technology - تجزیه و تحلیل انتگراسیون حرارتی

	نگرش : - صرفه جویی در مقیاس
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -





## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی سازماندهی پروژه شبکه مبدل های حرارتی
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  ASPEN Pinch			۱۵ دقیقه	دانش : - جریان hot و cold - تغییر آنتالپی - گرمای ویژه - مینیمم دمای مجاز
			۱۵ دقیقه	- مفهوم case و directory
			۱۵ دقیقه	- داده های فرایند
			۱۵ دقیقه	• Stream • Utility • DTmin
			۱۵ دقیقه	- داده های اقتصادی
			۱۵ دقیقه	- آحاد و ابعاد
				مهارت :
	۱			- طراحی شبکه مبدل های حرارتی - مینیمم کردن مصرف انرژی - مدیریت پنجره های نرم افزار - سازماندهی پروژه
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		

		۳۰ دقیقه		- مدیریت داده های فرایند - مدیریت داده های اقتصادی - تجزیه تحلیل آحاد و ابعاد
		۳۰ دقیقه		نگرش :
		۳۰ دقیقه		- بهره وری ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی ممیزی انرژی
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Pinch			۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - پروفایل های حرارتی - اصول بازیافت انرژی - منابع حرارتی (Heat Source) - گودال حرارتی (Heat Sink) - اصول utility فرایند - composite curve
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - ارزیابی مصرف انرژی فرایند - آنالیز utility فرایند - بهینه کردن utility فرایند - مدیریت composite curve - بهینه کردن مبدل - مدیریت plot ها - تهیه گزارش
				نگرش : - صرفه جویی در انرژی

	<p>ایمنی : -</p>
	<p>توجهات زیست محیطی : -</p>



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی import کردن داده ها از نرم افزار های دیگر مثل ASPEN Plus
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  ASPEN Pinch			۳۰ دقیقه	دانش : - اصول شبیه سازی در ASPEN Plus
			۱۵ دقیقه	- داده های فرایندی جریان
			۱۵ دقیقه	- داده های فیزیکی و انتقالی جریان
			۱۵ دقیقه	- منحنی های گرمایش و سرمایش
			۱۵ دقیقه	- داده های شبکه مبدل های حرارتی
			۳۰ دقیقه	- اصول data Extraction
	۳۰ دقیقه			مهارت : - import کردن فرایند شبیه سازی شده در ASPEN Plus
	۳۰ دقیقه			- بازیابی داده های فرایندی جریان
	۳۰ دقیقه			- بازیابی داده های فیزیکی و انتقالی جریان
	۳۰ دقیقه			- آنالیز منحنی گرمایش و سرمایش
	۳۰ دقیقه			- آنالیز اطلاعات شبکه مبدل های حرارتی
	۳۰ دقیقه			- مدیریت data Extraction
				نگرش : - رعایت کپی رایت
				ایمنی :

	-
	توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی retrofit سیستم به منظور بهبودی آن
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار <b>ASPEN Pinch</b>			۳۰ دقیقه	دانش : - retrofit
			۳۰ دقیقه	- اصول ایجاد پلات retrofit
			۳۰ دقیقه	- اصول ایجاد پلات energy saving
			۳۰ دقیقه	- اصول تهیه گزارش
		۱		مهارت : - retrofit سیستم به منظور بهبود طراحی
		۱		- پیکربندی retrofit
	۱		- ایجاد پلات retrofit	
	۱		- ایجاد پلات energy saveing	
	۱		- تهیه گزارش	
				نگرش : - بهینه سازی
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی طراحی شبکه
	۹	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  ASPEN Pinch			۱ ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - اصول طراحی شبکه - قوانین طراحی pinch - اصول پیکربندی مسیرها و لوپ های شبکه - driving force plot - اصول تهیه گزارش
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - طراحی مبدل - محاسبات pinch (تقسیم و اتصال جریان ها) - پیکربندی مسیرها و لوپ های شبکه - تنظیم پارامترهای طراحی شبکه - آنالیز منحنی driving force plot - تحلیل قوانین طراحی pinch - تهیه گزارش
				نگرش : - توجه به تولید داخلی
				ایمنی :



توجهات زیست محیطی :

—



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی مدیریت سیستم های نیروگاهی
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Pinch			۳۰ دقیقه	دانش : - کوره (Furnace) - توربین گازی (Gas Turbine) - توربین بخاری (Steam Turbine) - سیستم سردسازی (Refrigeration)
		۱		مهارت : - مدل سازی یک کوره ساده <ul style="list-style-type: none"> <li>• مدل کوره</li> <li>• نوع سوخت</li> <li>• هوای ورودی</li> </ul> - مدل سازی یک توربین گازی ساده - مدیریت داده های توربین گازی - مدل سازی یک توربین steam ساده - مدل سازی یک سیستم ساده تبرید
		۱		
		۱		
		۱		
	نگرش : - بهره وری			
	ایمنی :			

	-
	توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش بهینه سازی شبکه مبدل‌های حرارتی و انرژی مصرفی با نرم افزار

### ASPEN-Pinch

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی و بهینه سازی شبکه مبدل های حرارتی (HEN)
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  ASPEN Pinch			۳۰ دقیقه	دانش : rating mode - design mode - - داده های شبیه سازی و بهینه سازی • اطلاعات steam • اطلاعات network • اطلاعات cost - شبیه سازی و بهینه سازی ساده - شبیه سازی و بهینه سازی تفصیلی
			۳۰ دقیقه	
			۱	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
				مهارت : - مدیریت داده های مورد استفاده در HEN - شبیه سازی ساده (HEN) heat exchanger network - بهینه سازی ساده (HEN) heat exchanger network - شبیه سازی تفصیلی (HEN) heat exchanger network - بهینه سازی تفصیلی (HEN) heat exchanger network
				نگرش : - صرفه جویی در مقیاس

	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار ASPEN Pinch	یک عدد	
۲	رایانه با تجهیزات کامل ( Cpu Dual Core - حداقل ۲ گیگابایت رم - DVD رایتر - بلندگو - شبکه - سیم های رابط)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز کامپیوتر	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی کامپیوتر (گردان)	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری ( حداقل ۴ گیگابایت)	یک عدد برای هر سیستم	
۷	پرینتر رنگی	یک دستگاه	

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
Aspen- Pinch Document	۱