

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

مدلسازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی

با نرم افزار ASPEN Plus

گروه شغلی

پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شایستگی

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

۲۱۴۵-۱۴



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

مدلسازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی

با نرم افزار ASPEN Plus

گروه صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

۲۱۴۵-۱۴



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۱۴-۲۱۴۵

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	جلال بابائی متین	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی-ترموسینتیک	۶ سال
۲	مهدی وثوقی فر	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-کنترل فرایندها	۶ سال
۳	علی فرخزاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-ترموسینتیک	۶ سال
۴	نیما محمدی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-جداسازی	۶ سال
۵	طوبی تاکی	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی-جداسازی	۶ سال
۶	رضا محمودی نسب	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-ترموسینتیک	۶ سال
۷	حمزه دهقان	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-نفت	۶ سال
۸	فاطمه ناصح	کارشناس ارشد	شیمی کاربردی	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 :

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 .

نگرشی :

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 : مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار **ASPEN Plus**

شرح شایستگی

شایستگی کار با نرم افزار ASPEN-PLUS در حوزه مهندسی شیمی و صنایع شیمیایی بوده و کارهایی از قبیل مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی و تحلیل و آنالیز نتایج حاصل از شبیه سازی را به منظور رفع گلوگاه های فرایندی و افزایش ظرفیت تولید دارد. این شایستگی با مشاغل مهندسی شیمی در صنایع شیمیایی، صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشگاهی و شرکت های مهندس مشاور در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی یا صنایع شیمیایی

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ 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 کارشناسی ارشد مهندسی شیمی و تسلط بر نرم افزار مربوطه



استاندارد شایستگی مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار ASPEN-PLUS

- کارها

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی set up شبیه سازی در حالت پایا
۲	توانایی مدیریت component ها
۳	توانایی تجزیه و تحلیل مدل های ترمودینامیکی
۴	توانایی آنالیز انواع جریان در فلوشیت
۵	توانایی شبیه سازی تجهیزات فرایندی (بلوک ها یا واحد های عملیاتی)
۶	توانایی شبیه سازی مخلوط کن ها (mixers) و تفکیک کننده ها (splitters)
۷	توانایی شبیه سازی دستگاه های جدا کننده (separators)
۸	توانایی شبیه سازی مبدل های حرارتی
۹	توانایی شبیه سازی برج تقطیر
۱۰	
۱۲	



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی set up شبیه سازی درحالت پایا
	جمع	عملی	نظری	
	۴,۵	۳	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۳۰ ۱۵ دقیقه	دانش : - اصول اولیه طراحی - فلوشیت (flow sheet) • Streams • Blocks - حالات یا mode فرایند • پایا • پویا - اصول استفاده از آحاد و ابعاد - مبنای محاسبات جریان • جرمی • مولی • حجمی
			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	مهارت : - set up شبیه سازی - استفاده از data browser

		۲		<p>- تجزیه و تحلیل نوع run</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assay data analysis • Data regression • Flow sheet • Properties plus • Properties analysis • Properties estimation <p>- استفاده از آحاد و ابعاد</p> <p>- آنالیز ابعادی فلوشیت</p>
		۱۵ دقیقه		<p>نگرش :</p> <p>- رعایت قانون کپی رایت</p>
		۱۵ دقیقه		<p>ایمنی :</p> <p>-</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مدیریت component ها
	جمع	عملی	نظری	
	۷,۵	۶	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - اصول مدیریت component ها - اصول مدیریت بانک اطلاعاتی - اصول ایجاد موادی که در بانک اطلاعاتی موجود نیستند • User defined • Conventional • Solid • Nonconventional - اصول آنالیز pure component ها - محلول های الکترولیت - ترکیبات نفتی
				مهارت : - مدیریت component ها - مدیریت بانک اطلاعاتی - define موادی که در بانک اطلاعاتی موجود نیستند - افزودن یا حذف مواد ساده با استفاده از نام، نوع، فرمول یا ID component - مدیریت ترکیبات الکترولیت

		۱		- مدیریت assay, blend و pseudocomponent
	نگرش : - بهره وری			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تجزیه و تحلیل مدل های ترمودینامیکی
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۱۵ دقیقه	دانش : - مدل های ترمو دینامیکی - انواع مدل های ترمودینامیکی نرم افزار - اصول انتخاب مدل ترمودینامیکی مناسب - اصول بدست آوردن پارامترهای مدل ترمودینامیکی
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
	۳۰ دقیقه			مهارت : - قیاس معادلات حالت و اکتیویته - انتخاب مدل ترمودینامیکی مناسب برای فلوشیت - انتخاب معادله ترمودینامیکی جدا برای هر جزء بلوک - کاربرد مدل های توصیه شده برای کاربرد های مختلف - محاسبات water free - ویرایش پارامترهای مدل ترمودینامیکی
	۳۰ دقیقه			
	۳۰ دقیقه			
	۳۰ دقیقه			
	۳۰ دقیقه			
	۳۰ دقیقه			
				نگرش : - صرفه جویی در مقیاس
				ایمنی : -

توجهات زیست محیطی :

—



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی آنالیز انواع جریان در فلوشیت
	۵,۵	۳:۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus		۴۵ دقیقه		دانش : - مفهوم stream • جریان مواد • جریان انرژی • جریان کار - اطلاعات ضروری برای نصب جریان - مفهوم فاز - اصول آنالیز جریان pure component - اصول آنالیز جریان binary
		۱۵ دقیقه		مهارت : - افزودن دما، فشار ، دبی و ترکیب درصد جریان مواد - تحلیل فاز جریان مواد - ترسیم نمودارهای خواص جریان - آنالیز جریان pure component • تولید و نمایش خواص نقطه ای جریان انتخاب شده • آنالیز میزان مواد موجود در جریان • آنالیز ترکیب درصد مواد موجود در جریان
		۱۵ دقیقه		
		۱		
		۱		

	۱		<ul style="list-style-type: none"> • آنالیز منحنی حباب – شبنم - آنالیز جریان باینری • تحلیل منحنی Pxy • تحلیل منحنی Txy
			نگرش : -
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی تجهیزات فرایندی (بلوک ها یا واحد های عملیاتی)
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - اصول شبیه سازی مخلوط کن ها و تفکیک کننده ها - اصول شبیه سازی دستگاه های جدا کننده - اصول شبیه سازی مبدل های حرارتی - اصول شبیه سازی برج ها - اصول شبیه سازی راکتور ها - اصول شبیه سازی تغییر دهنده های فشار
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - آنالیز و شبیه سازی مخلوط کن ها و تفکیک کننده ها - آنالیز و شبیه سازی دستگاه های جدا کننده - آنالیز و شبیه سازی مبدل های حرارتی - آنالیز و شبیه سازی برج ها - آنالیز و شبیه سازی راکتور ها - آنالیز و شبیه سازی تغییر دهنده های فشار
	نگرش :			
	- کاهش وابستگی به کشورهای خارجی			
	ایمنی :			

توجهات زیست محیطی :

—



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی شبیه سازی مخلوط کن ها (mixers) و تفکیک کننده ها (splitters)
	جمع	عملی	نظری	
	۳,۵	۲,۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۱۵ دقیقه	دانش : - مخلوط کن ها و تفکیک کننده ها • Mixer • FSplit • SSplit - اصول شبیه سازی mixer - اصول شبیه سازی FSplit - اصول شبیه سازی SSplit
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
		۳۰ دقیقه		مهارت : - شبیه سازی mixer - تقسیم کردن جریانات ورودی به چندین جریان در خروجی - شبیه سازی FSplit - شبیه سازی SSplit - تجزیه و تحلیل شبیه سازی
		۳۰ دقیقه		نگرش : - صرفه جویی در مقیاس
		۳۰ دقیقه		ایمنی :

	-
	توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی دستگاه های جدا کننده (separators)
	۶,۵	۵	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - اصول شبیه سازی separator ها - اصول شبیه سازی جداکننده دوفازی flash _۲ - اصول شبیه سازی جداکننده سه فازی flash _۳ - اصول شبیه سازی دکانتورها - اصول شبیه سازی Sep - اصول شبیه سازی Sep _۲
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - آنالیز و شبیه سازی جداکننده دوفازی flash _۲ - آنالیز و شبیه سازی جداکننده سه فازی flash _۳ - آنالیز و شبیه سازی دکانتورها - آنالیز و شبیه سازی Sep - آنالیز و شبیه سازی Sep _۲
	نگرش : - توجه به تولید داخلی			
	ایمنی : -			

توجهات زیست محیطی :

—



استاندارد آموزش مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار

ASPEN-PLUS

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی مبدل های حرارتی
	۹,۵	۸	۱,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۳۰ دقیقه ۱	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مبدل های حرارتی - اصول طراحی و شبیه سازی • دما ، میزان تغییرات دما • فشار، افت فشار • گرمای لازم • ضریب تصحیح دمایی LMTD
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - شبیه سازی مبدل با Heater - محاسبات مبدلهای ۲ جریان (HeatX) در حالات مختلف - محاسبات انتقال حرارت بین چندین جریان گرم و سرد - محاسبات انتقال حرارت در مبدلهای (MHeatX) بخصوص شبیه سازی Cold Box و چیلرهای چندمنظوره - طراحی حرارتی مبدلها و تهیه TEMA Sheet (Hetran) - شبیه سازی کولر های هوایی (Aerotran) - محاسبات ضریب کلی انتقال حرارت (U)

		۱		- محاسبه میزان سطح انتقال حرارت مورد نیاز مبدل - طراحی مبدل های پوسته و لوله (HTRIXIST)
	نگرش :			
	- بهره وری			
	ایمنی :			
-				
توجهات زیست محیطی :				
-				

		۱	<p>مهارت :</p> <p>- طراحی برجهای با یک خوراک ورودی و ۲ محصول خروجی (Distl و DSTWU)</p> <p>- طراحی برج به روش shortcut</p> <p>- تعیین key component و میزان recovery</p> <p>- مدل سازی دقیق برج تقطیر و برج جذب با RadFrac</p> <p>- طراحی برجهای تقطیر پیچیده با یک خوراک ورودی و هر تعداد محصول خروجی (SCFrac)</p> <p>- شبیه سازی برجهای جداسازی چندین مرحله ای (MuliFrac)</p> <p>- برآورد بازده سینی ها با RateFrac</p> <p>- مدلسازی دقیق برجهای نفتی</p>
			<p>نگرش :</p> <p>- بهره وری</p>
			<p>ایمنی :</p> <p>-</p>
			<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار ASPEN Plus	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 Plus Documents	۱