



معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

شبه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

گروه صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

۲۱۴۵-۰۷



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۱۴۵-۰۷

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	علی فرخزاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسیتیک	۶ سال
۲	عادل رضانی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- پلیمر	۶ سال
۳	بهزاد ستاری	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی- صنایع غذایی	۶ سال
۴	جلال بابائی متین	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی- ترموسیتیک	۶ سال
۵	امید یزدی	کارشناس ارشد	مهندسی پلیمر	۶ سال
۶	محمد نعیمی راد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- پلیمر	۶ سال
۷	ابوالفضل سماواتی	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی- ترموسیتیک	۶ سال
۸	فاطمه ناصح	شیمی کاربردی	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 .

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 : شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

شرح شایستگی :

شایستگی کار با نرم افزار ASPEN Polymer Plus جهت شبیه سازی واحد های صنعتی پلیمری و مدل سازی فرایندهای پلیمریزاسیون در حوزه مهندسی شیمی و پلیمر است و کار هایی از قبیل : تخمین خواص ساختاری و ترموفیزیکی پلیمرها، تجزیه و تحلیل مدل های ترمودینامیک مخلوط های حاوی پلیمر و سینتیک و مکانیزم فرایندهای پلیمریزاسیون است. این شایستگی با مشاغل مهندسی شیمی و پلیمر و واحد های پلیمری در پتروشیمی در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی

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

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 : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

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



استاندارد شایستگی شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– کارها

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی مدل سازی فرایندهای پلیمریزاسیون
۲	توانایی تعیین مشخصات (characterization) پلیمر
۳	توانایی تعیین خصوصیات ترمو فیزیکی پلیمر
۴	توانایی تجزیه و تحلیل سینتیک واکنش های پلیمریزاسیون
۵	توانایی پیکربندی فلوشیت پروسس
۶	توانایی مدیریت داده های واحد صنعتی
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۲	



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی مدل سازی فرایندهای پلیمریزاسیون
	۷	۵	۲	
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 ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – تعریف پلیمر – اصول فرایند ساخت پلیمر – اصول سنتز پلیمر – مفهوم پلیمریزاسیون – اصول جداسازی و خالص سازی – اصول فراورش پلیمر
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : – سنتز پلیمر – مدیریت Polymers Plus Tools – تعیین نوع شبیه سازی – تعیین سیستم احاد و ابعاد – تعیین مبنای محاسبات
				نگرش : – توجه به استقلال ملی
				ایمنی : –

توجهات زیست محیطی :

—



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تعیین مشخصات (characterization) پلیمر
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۳۰ دقیقه	دانش : - اصول دسته بندی component ها • Conventional • سگمنت ها • الیگومرها • پلیمر
			۳۰ دقیقه	- بانک داده ها • وزن مولکولی • ظرفیت حرارتی • گرمای تشکیل • دانسیته
			۱۵ دقیقه	- اصول تعیین مشخصات
			۳۰ دقیقه	- خواص ساختاری پلیمرها (component attributes)
		۱۵ دقیقه	- اصول توزیع خواص ساختاری پلیمرها	
			مهارت :	
	۱			- کلاس بندی component ها
	۱			- مدیریت component ها
	۱			- مدیریت بانک داده component ها

		۱		- آنالیز component characterization - کلاس بندی component attributes - مدیریت توزیع خواص ساختاری پلیمرها
	نگرش : - صرفه جویی در مقیاس			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تعیین خصوصیات ترمو فیزیکی پلیمر
	۱۲	۹	۳	
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 ۲	دانش : – خواص ترمودینامیکی پلیمرها – اصول مدلسازی تعادل فازی مخلوط های حاوی پلیمرها – اصول مدلسازی خواص ترمودینامیکی مخلوط های پلیمری – مدل های ترمودینامیکی • مدل های ضریب اکتیویته • مدل های معادلات حالت – مدل‌های ترمودینامیکی پلیمرها Van Krevelen Property Tait Molar Volume Polymer Viscosity Flory-Huggins Activity Coefficient Polymer NRTL Activity Coefficient UNIFAC Activity Coefficient Polymer UNIFAC Free Volume Polymer Ideal Gas Property Sanchez-Lacombe EOS Polymer SRK EOS SAFT EOS PC-SAFT EOS

			Electrolyte-Polymer NRTL Activity Coefficient
--	--	--	---

مهارت :

- قیاس خواص ترمودینامیکی پلیمرها و مولکولهای کوچک
- مدل سازی تعادل فازی مخلوط های حاوی پلیمر
- مدل سازی خواص ترمودینامیکی مخلوط های پلیمری
- آنالیز مدل های موجود در Polymer PLUS

۱
۲
۲
۴

نگرش :

- بهره وری

ایمنی :

-

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تجزیه و تحلیل سینتیک واکنش های پلیمریزاسیون
	۱۲	۹	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 ۲	دانش : – سینتیک پلیمریزاسیون – مکانیزم پلیمریزاسیون – مدل واکنش های Polymer Plus • Step-Growth Polymerization Model • Free-Radical Bulk Polymerization • Emulsion Polymerization Model • Ziegler-Natta Polymerization Model • Ionic Polymerization Model • Segment-Based Reaction Model
		۱ ۲ ۶		مهارت : – دسته بندی واکنش های پلیمریزاسیون – تجزیه تحلیل سینتیک پلیمریزاسیون – آنالیز مدل های واکنش های Polymer Plus
				نگرش : – بهینه سازی
				ایمنی : –

توجهات زیست محیطی :

—



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی پیکربندی فلوشیت پروسس
	۱۱	۸	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 ۲	دانش : – اصول شبیه سازی فرایندهای پلیمریزاسیون – اصول پیکربندی فلوشیت – مدل های unit operation • Distillation Models • Reactor Models • Mass-Balance Reactor Models • Equilibrium Reactor Models • Kinetic Reactor Models • Treatment of Component Attributes in Unit Operation Models	
	۲ ۲ ۲ ۲		مهارت : – شبیه سازی فرایندهای پلیمریزاسیون – پیکربندی فلوشیت تولید پلیمر – مدلسازی Steady state واحد پلیمریزاسیون – تجزیه تحلیل مدل steady state	
	نگرش : –			

	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای پلیمری با نرم افزار ASPEN Polymer Plus

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی مدیریت داده های واحد صنعتی
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار ASPEN Plus			۲	دانش : - اصول Data Fitting واحد صنعتی • Process Data Review • Literature Search • Preliminary Model Fitting • Preliminary Model Development • Trend Analysis • Model Refinement - اصول رگراسیون
		۱:۳۰		مهارت : - تحلیل و کار با Data Fitting - تجزیه و تحلیل واحد صنعتی - محاسبات برازش داده های Polymer Models - بهینه سازی مدل - محاسبات رگراسیون
		۲		
		۱:۳۰		
		۱:۳۰		
				نگرش : - بهره وری
				ایمنی :

توجهات زیست محیطی :

—



– 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
Polymer Plus, User's Manual	۱