

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی تشبیه سازی فرآیندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شایستگی

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

۶۱-۵۱۱
۲۱۴۵-۱۶

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۹/۱/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۱۶-۲۱۴۵

شروع اعتبار : ۸۹/۰۱/۰۱

پایان اعتبار : ۹۰/۰۱/۰۱

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-ترموسیتیک	۶ سال
۲	مهدی ذولفقاری	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- صنایع غذایی	۶ سال
۳	حمزه دهقان	کارشناس ارشد	مهندسی نفت	۶ سال
۴	علی فرخزاد	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسیتیک	۶ سال
۵	آیسل آیرملو	کارشناس ارشد	شیمی کاربردی	۶ سال
۶	نیما محمدی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی-جداسازی	۶ سال
۷	مهدی وثوقی فر	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- کنترل	۶ سال
۸	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسیتیک	۶ سال
۹	بهزاد ستاری	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- صنایع غذایی	۶ سال
۱۰	عادل رضانی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- پلیمر	۶ سال



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 شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

شرح شایستگی :

شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD در حوزه مهندسی شیمی و صنایع شیمیایی بوده و کار هایی از قبیل مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی و تحلیل و آنالیز نتایج حاصل از شبیه سازی مثل طراحی اولیه یک فرایند جدید، بهینه سازی و توسعه فرایندهای موجود، نظارت بر عملکرد فرایندها، طراحی و برآورد تجهیزات فرایندی، ارزیابی و سنجش تجهیزات امنیتی کمکی، برآورد مبدل های حرارتی، موازنه جریان و فشار در شبکه های پیچیده لوله کشی، اصلاح داده های تاسیسات، مقایسه اقتصادی فرایندهای مشابه، کنترل فرایندهای پیشرفته شامل مدل کنترل پیشگو، بهینه سازی بی درنگ و سیستم های آموزش متصدیان عملیات، افزایش مقیاس فرایند از مقیاس آزمایشگاهی به مقیاس پایلوت و از مقیاس پایلوت به مقیاس کامل، برآزش پارامترهای برخورد باینری از داده های آزمایشگاهی یا فرایندی، برآزش سرعت واکنش ناپیوسته از داده های آزمایشگاهی یا فرایندی را 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 فوق لیسانس مهندسی شیمی یا صنایع شیمیایی و تسلط بر نرم افزار مربوطه



استاندارد شایستگی شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی پیکربندی واسطه نرم افزار
۲	توانای مدیریت و کنترل فایل های شبیه سازی
۳	توانایی شبیه سازی پایه فرایندها
۴	توانایی مدلسازی با سطوح بالای واقع گرایی در واحدهای عملیاتی
۵	توانایی شبیه سازی دینامیکی فرایندها
۶	توانایی تهیه گزارش از شبیه سازی
۷	توانایی سفارشی کردن CHEMCAD



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی پیکربندی واسطه نرم افزار
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار CHEMCAD			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> • فضای کار (workspace) • قاب CHEMCAD Explorer - recent files - Simulation - Visual Basic • قاب Palette • قاب Messages - Error and Warnings - Run Trace - Notes • منوی اصلی نرم افزار • نوار ابزار نرم افزار
		۱ ۱ ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه		<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - قالب بندی زبانه های CHEMCAD Explorer - انتخاب واحدهای عملیاتی از پالت - خطایابی و رفع اشکال شبیه سازی - سفارشی کردن صفحه نمایش نرم افزار - تنظیم نمای فضای کار

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانای مدیریت و کنترل فایل های شبیه سازی
	جمع	عملی	نظری	
	۲,۵	۱,۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار CHEMCAD			۱۵ دقیقه	دانش : <ul style="list-style-type: none"> • فایل های شبیه سازی نرم افزار • پسوند فایل های نرم افزار (CC۶) • اصول ایجاد شبیه سازی جدید • اصول ذخیره سازی فایل های شبیه سازی
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
		۲۰ دقیقه		۲۰ دقیقه
	۲۰ دقیقه		۲۰ دقیقه	
	۲۰ دقیقه		۲۰ دقیقه	
	۲۰ دقیقه		۲۰ دقیقه	
	۱۰ دقیقه		۱۰ دقیقه	
	نگرش : -			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی پایه فرایند
	۱۴	۱۱,۵	۲,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار CHEMCAD			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : <ul style="list-style-type: none"> • سیستم آحاد و ابعاد • فلوشیت • جریان • واحدهای عملیاتی • ترکیبات شیمیایی (Component) • مدل های ترمودینامیکی • خواص جریان شامل دما، فشار، کسر بخار، دبی و ترکیب • درصد اجزای جریان • پارامتر تجهیزات
			۳۰ دقیقه ۲ ۲ ۲ ۳۰ دقیقه ۳	مهارت : <ul style="list-style-type: none"> - انتخاب واحدهای مهندسی برای شبیه سازی - ایجاد فلوشیت با جریان ها و واحد های عملیاتی مناسب - انتخاب ترکیب های شیمیایی برای فرایند - انتخاب مدل ترمودینامیکی مناسب - Define جریان های خوراک استفاده شده در فرایند - پیکربندی مشخصات واحدهای عملیاتی

		۳۰ دقیقه		- اجرای شبیه سازی
		۱		- تجزیه و تحلیل نتایج شبیه سازی
	نگرش :			
	-			
ایمنی :				
-				
توجهات زیست محیطی :				
-				



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی مدل‌سازی با سطوح بالای واقع‌گرایی در واحد‌های عملیاتی
	۹	۷	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم‌افزار CHEMCAD			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> • مفهوم low-fidelity • مفهوم high-fidelity • منوی Sizing
		۱		<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <p style="text-align: right;">- مدل‌سازی High – Fidelity</p> <p style="text-align: right;">- تعیین اندازه تجهیزات :</p> <ul style="list-style-type: none"> - لوله‌ها (piping) - پمپ، کمپرسور و منبسط‌کننده‌ها - ظروف و مخازن (Vessel) - برج‌های تقطیر - مبدل‌های حرارتی - شیر کنترل
	نگرش :			
	ایمنی :			
	توجهات زیست‌محیطی :			



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی شبیه سازی دینامیکی فرایندها
	۲	۸	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار CHEMCAD			۱۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> • مدل پایا (Steady state) و مدل پویا (Dynamics) • Dynamic Run Time Schedule • اصول اجرای شبیه سازی دینامیک از وضعیت اولیه • اصول اجرای شبیه سازی دینامیک از وضعیت کنونی • اصول اجرای شبیه سازی دینامیک با پیش بردن یک بازه در هر اجرا • فرمان Reset to Initial State • فرمان Save as Initial State • منوی Plot • منوی Report
	۱.۵			<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - اجرای شبیه سازی به صورت پایا برای به دست آوردن مقادیر در لحظه صفر - تغییر حالت شبیه سازی به حالت دینامیکی - تعیین تنظیمات دینامیکی مثل مدت زمان اجرا، بازه های زمانی و خوراک اولیه - اجرای شبیه سازی در حالت دینامیکی

		۳۰ دقیقه		- آنالیز کمیت های فرایندی با گذشت زمان - اجرای مجدد یا توسعه شبیه سازی - ایجاد ترسیم و گزارش نتایج دینامیک - تجزیه و تحلیل نتایج
		۱		نگرش : -
		۱		ایمنی : -
		۱		توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تهیه گزارش از شبیه سازی
	۸,۵	۶	۲,۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار CHEMCAD			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : <ul style="list-style-type: none"> • گزارش های متنی • گزارش های بر پایه جریان • گزارش های بر پایه واحد عملیاتی • گزارش های بر پایه فلوشیت • گزارش های دینامیک • گزارش های گرافیکی ✓ نمودارهای داده های ترمودینامیکی ✓ نمودار های بر پایه فلوشیت ✓ ترسیم های بر پایه واحد های عملیاتی ✓ ترسیم های دینامیک • مفهوم لایه در CHEMCAD
		۱,۵ ۱,۵ ۱,۵		مهارت : <ul style="list-style-type: none"> - تنظیم گزارش - چاپ گزارش های CHEMCAD - چاپ نمودارهای جریان فرایندی (PFD) ✓ جداول اطلاعاتی فلوشیت

			<p>✓ جداول جریان</p> <p>✓ جداول واحدهای عملیاتی</p> <p>- چاپ یک فلودیگرام فرایند</p> <p>- ایجاد لایه جدید برای نمایش و چاپ انتخابی</p> <p>- مرتبط کردن اشیا با یک لایه</p> <p>- نمایش دادن و مخفی کردن لایه ها</p> <p>- حذف یک شی از لایه</p> <p>- حذف کامل یک لایه</p>
	۳۰ دقیقه		نگرش : -
	۱۵ دقیقه		ایمنی : -
	۱۵ دقیقه		توجهات زیست محیطی : -
	۱۰ دقیقه		
	۱۰ دقیقه		
	۱۰ دقیقه		



استاندارد آموزش شبیه سازی فرایندهای شیمیایی با نرم افزار CHEMCAD

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی سفارشی کردن CHEMCAD
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار CHEMCAD			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> • الگوهای Flowsheet • بانک اطلاعاتی ترکیبات نرم افزار • شبه ترکیب ها (Pseudo component) • Symbol Editor • All UnitOps • Dialog Editor • K- value • قاعده اختلاط • تعریف یک واکنش، قانون اختلاط یا واحد عملیاتی با استفاده از Visual Basic
		۳۰ دقیقه ۱ ۱ ۱ ۱		<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ایجاد الگوهای جریان واحدهای عملیاتی - افزودن ترکیب های دلخواه به بانک اطلاعاتی ترکیب های CHEMCAD - برآزش داده های ترکیبات شیمیایی - ساختن نمادهای دلخواه و افزودن آن ها به پالت واحدهای عملیاتی - ساختن واحدهای عملیاتی دلخواه

		۱ ۱ ۱.۵		<p>Excel UnitOp ✓ Calculator ✓ User-added module ✓ VBA UnitOp ✓</p> <p>- ایجاد پنجره های محاوره ای دلخواه برای واحدهای عملیاتی - مدیریت ترمودینامیک شبیه سازی ✓ ایجاد یک مدل K-value یا انتالپی ✓ ایجاد قاعده اختلاط - استفاده از ویژوال بیسیک (VBA)</p>
				نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار CHEMCAD	یک عدد	
۲	رایانه با تجهیزات کامل (پردازنده دوهسته ای ، Ram ۴GB ، DVD RW)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز رایانه	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی رایانه	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری حداقل چهار گیگابایت	یک عدد برای هر سیستم	
۷	پرینتر سیاه و سفید لیزری	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
کتاب ها و جزوات مربوطه	۱
راهنمای نرم افزار	۲