

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

تکنسین فرایند تولید آروماتیک‌ها

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شغل

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

۳۱۳۱/۰۵

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۳۱۳۹/۰۵

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 استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	افشین اسدزاده	کارشناس ارشد	شیمی محض	مربی دانشگاه	۸ سال	تلفن ثابت: 3344276/3414 تلفن همراه: ---- ایمیل: Afshin_asd@yahoo.com آدرس: دانشگاه تبریز
۲	حسین حاجیان	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- گاز	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت: ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه: ایمیل: H.hajiyani@yahoo.com آدرس: پتروشیمی تبریز - جاده آذر شهر
۳	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت: ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه: ایمیل: vahid_h4132@yahoo.com آدرس: پتروشیمی تبریز - جاده آذر شهر
۴	فاطمه ناصح	کارشناس ارشد	شیمی کاربردی	اداره کل فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت: ۲۸۵۹۲۳۹ تلفن همراه: - ایمیل: tvto_train@yahoo.com آدرس: جاده سنتو - اداره کل فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی



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 شغل :	
تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها	
شرح شغل	
<p>تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل بهره برداری کنترل، تعمیر و نگهداری مجتمع های تولید آروماتیک های پایه بنزن، تولئن و زایلن ها (BTX)، واحد تولید آلکیل بنزن خطی (LAB)، واحد تولید اتیل بنزن (EB) و واحد تولید کومن را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی و فرایند در شرکت های شیمیایی مثل، کارخانه تولید شوینده ها، رنگ، چسب و سموم دفع آفات، کارگاه های پلیمری مثل رزین های فنول – فرمالدهید، پلی استایرن در تولید ظروف یک بار مصرف و پلی استرها و الیاف مصنوعی در کارخانجات نساجی، در پالایشگاه ها جهت افزایش عدد اکتان بنزین در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۹۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۵۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۰۸ ساعت
- کارورزی	: ۲۶ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
آزمون عملی : 65%	
آزمون کتبی عملی : 25%	
اخلاق حرفه ای : 10%	
صلاحیت های حرفه ای مربیان	
<p>- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در یک مجتمع پتروشیمی</p>	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

بهره برداری از واحد آروماتیکی در زمان ایجاد مشکلات عملیاتی به عنوان گلوگاه های فرایندی

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Technician of Aromatics Synthesis Process

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

اپراتور تولید آروماتیک ها

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

- | | |
|----------------------|--|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



استاندارد شغل تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	بهره برداری از واحد آلکیلاسیون بنزن به اتیل بنزن
۲	بهره برداری از واحد LAB
۳	تولید کومن
۴	تولید آروماتیک های پایه BTX
۵	اصلاح کاتالیستی طی فرایند Platforming
۶	استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت
۷	خالص سازی پارازایلن از میان مخلوط زایلن ها
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد آلکیلاسیون بنزن به اتیل بنزن
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها			۱	دانش : - شیمی فرآیند آلکیلاسیون - اصول مربوط به توصیف فرآیند (Process Description) - برنامه RAMP - اصول جداسازی بوسیله برج تقطیر
		۳		مهارت : - کنترل دما، فشار و دبی راکتور آلکیلاسیون - کنترل دما، فشار و دبی راکتور ترانس آلکیلاسیون - جداسازی off-gas از آروماتیک ها - جداسازی اتیل بنزن از پلی اتیل بنزن
		۳		نگرش : - تولید محصول نهایی استاندارد با گریدهای مختلف استاندارد
		۳		ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... - استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)
		۳		توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی هوا و رعایت استانداردهای HSE



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد LAB
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها			۱	دانش : Linear Alkyl Benzene - تاریخچه مربوط به تکنولوژی فرایند LAB مسیر تولید LAB • Olefins from C ₂ ⁺ • Olefins from Dehydrogenation of n-paraffin • Olefins from Wax Cracking • Pure Olefins - کاتالیست تجاری واحد LAB - کیفیت محصول
			۱	
			۴	
			۱	
			۱	
		۳		مهارت : - تحلیل بازار مصرف آلکیل بنزن خطی در صنایع شوینده - تعیین خوراک اولفین مورد استفاده واحد - آنالیز کیفیت محصول - آنالیز اقتصادی واحد
		۳		
		۳		
		۳		
	نگرش : - استقلال داخلی در زمینه مواد مورد نیاز صنایع شوینده با بهره برداری صحیح از واحد LAB			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد LAB
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... - استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زااست)			
	توجهات زیست محیطی : - کاهش آلودگی های بیولوژیکی LAB مربوط به مصرف آن در شوینده ها در آب های زیر زمینی			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید کومن
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها		۲ ۲ ۱ ۱		دانش : - خواص فیزیکی کومن - خواص شیمیایی و ترمودینامیکی کومن - فرایند فریدل کرافتس - جنبه های اقتصادی فرایند - تاریخچه تولید کومن
	۲ ۳ ۲ ۲ ۳			مهارت : - توصیف فرایند (Process Description) - کنترل راکتور آلکیلاسیون و ترانس آلکیلاسیون کومن - آنالیز مشخصات خوراک پروپیلن - خالص سازی محصول از ناخالصی ها - کنترل برج تقطیر جداسازی کومن از سایر محصولات جانبی و بنزن واکنش نداده
				نگرش : - حاکثر بهره وری از واحد تولید کومن
				ایمنی و بهداشت : - مراقبت از پوست و چشم ها - کومن ماده ای اشتعال پذیر است
				توجهات زیست محیطی : - رعایت استانداردهای HSE



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید آروماتیک های پایه BTX
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها			۴ ۴ ۴	دانش : - آروماتیک های پایه (BTX) • بنزن • تولوئن • زایلن ها - مجتمع BTX • Naphtha hydro treating • Catalytic Reforming • Aromatic Extraction - تکنولوژی UOP • CCR Platforming • Sulfolane • Parex • Isomar • Tatoray



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید آروماتیک های پایه BTX
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۲ ۴ ۲ ۲ ۴ ۲ ۲ ۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - آنالیز بازار مصرف بنزن - آنالیز بازار مصرف انواع زایلن ها - آنالیز خوراک ورودی به واحد BTX - بهره برداری از یک مجتمع ساده آروماتیک - حذف آلاینده های سولفور و ترکیبات نیتروژن دار خوراک ورودی - تولید محصولات آروماتیکی از نفتا - استخراج BTX - بازیابی پارازایلن با استفاده از جذب سطحی پیوسته - کنترل فرایند ایزومریزاسیون زایلن ها و تبدیل اتیل بنزن - تبدیل تولوئن و آروماتیک های سنگین به بنزن و زایلن ها
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - صرفه جویی اقتصادی
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... - استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت استانداردهای HSE



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: اصلاح کاتالیستی طی فرایند Platforming
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها			۲ ۲ ۲ ۴ ۲	دانش : - واحد UOP Platforming - شیمی فرایند - ترکیب درصد خوراک و محصول - واکنش های پلات فرمینگ • هیدروژن گیری • ایزومریزاسیون • دی هیدرو سایکلیزاسیون • کراکینگ - کاتالیست های واحد پلات فرمینگ



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: اصلاح کاتالیستی طی فرایند Platforming
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۳ ۳ ۳ ۳ ۴ ۴ ۴		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بالا بردن عدد اکتان بنزین - آنالیز خوراک نفتا - آنالیز محصول ریفرمیت - کنترل دمای کوره - تجزیه و تحلیل واکنش های انجام گرفته در راکتور ها - کنترل راکتورهای واحد - بررسی متغیرهای فرایندی • نوع کاتالیست • فشار راکتور • دمای راکتور • سرعت فضایی • نسبت مولی هیدروژن به هیدروکربن
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - صرفه جویی اقتصادی - افزایش راندمان واحد و سود آوری طرح
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... - استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت استانداردهای HSE



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها			۴۰ دقیقه	دانش : - تشکیل آزئوتروپ - تکنیک های استخراج - حلال سولفولان (Solfolane) فرایند Shell - حلال اتیلن گلیکول (EG) فرایند UOP - حلال NMP فرایند Lurgi - حلال انیدرید سولفورو فرایند Philips
			۴۰ دقیقه	
			۴۰ دقیقه	
			۴۰ دقیقه	
			۴۰ دقیقه	
			۴۰ دقیقه	
		۴		مهارت : - بهره برداری از واحد جداسازی آروماتیک ها به روش استخراج - بازیابی حلال مورد استفاده در قسمت استخراج - جداسازی آروماتیک های ساده بنزن، تولوئن و زایلین ها
		۴		نگرش : - صرفه جویی اقتصادی - بهره وری حداکثر از واحد های استخراج با حلال
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... - استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)
				توجهات زیست محیطی : - رعایت استانداردهای HSE



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: خالص سازی پارازایلن از میان مخلوط زایلن ها
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها			۶۰ دقیقه	دانش : - خواص فیزیکی زایلن ها - ارتوزایلن - پارازایلن - متازایلن
			۶۰ دقیقه	
			۶۰ دقیقه	
			۶۰ دقیقه	
		۲		مهارت : - بهره برداری از واحد ریفرمینگ کاتالیستی - بهره برداری از واحد بنزین پیرولیز - انجام عملیات تقطیر با برج سوپر - انجام عملیات استخراج - انجام عملیات در واحد کریستالیزاسیون - انجام عملیات واحد جذب سطحی
		۲		
			نگرش : - جدا کردن پارازایلن به شیوه استاندارد از مخلوط زایلن ها	
			ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ماسک مخصوص)	
			توجهات زیست محیطی : - رعایت استانداردهای HSE	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	میز	-	۱ عدد هر نفر	
۴	صندلی	-	۱ عدد هر نفر	
۵	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۶	ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها	-----	یک دستگاه	
۷	PFD واحد BTX	Unit Manual	یک عدد برای هر نفر	
۸				
۹				
۱۰				
۱۹				
۲۰				

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 .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بنزن	گرید صنعتی	یک گالن	
۲	تولوئن	گرید تجاری	یک گالن	
۳	پارا زایلن	گرید تجاری	یک گالن	
۴	ارتوزایلن	گرید تجاری	یک گالن	
۵	اتیل بنزن	گرید تجاری	یک گالن	
۶	استایرن	گرید تجاری	یک گالن	
۷	کومن	گرید تجاری	یک گالن	
۸	اسید بنزوئیک	گرید تجاری	۱۰۰ گرم	
۹	LAB	گرید تجاری	یک گالن	
10	لباس کار		15 عدد	
11	کفش ایمنی و ماسک		15 عدد	
12	عینک و دستکش مخصوص		15 عدد	
13				

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	جعبه ابزار	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۵ عدد	
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	Chemical and Process Design Handbook	James G. Speight		2002		McGraw Hill

- سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
1	Encyclopedia of Chemical Technology	4th edition	Kirk-Othmer			John Wiley	
2	شیمی الی	۱۳۸۲	ولهارد	صادقی، سعیدی، هروی	اصفهان	دانشگاه اصفهان	



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.