

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

اپراتور تولید الکل ها

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شغل

۸	۱	۳	۱	۲	۰	۴	۰	۰	۱	۴	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۸۱۳۶/۰۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۰/۰۶/۱۵



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی شغل / شایستگی :

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

دانشگاه تبریز

شرکت زکریای رازی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش 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	جلال بابایی	دکترا	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	استاد دانشگاه	۶ سال	تلفن ثابت: 3344276/3414 تلفن همراه: ۰۹۱۴۱۰۱۹۶۶۷ ایمیل: g.babayi@gmail.com آدرس: دانشگاه تبریز
۲	عادل رمه دوست	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	شرکت زکریای رازی	۳ سال	تلفن ثابت: ۶۳۰۰۵۵۵ تلفن همراه: ایمیل: adel.ramed@yahoo.co آدرس: -تبریز - نرسیده به پلیس راه مرند
۳	ایرج بابایی	دکترا	داروسازی	شرکت زکریای رازی	۲ سال	تلفن ثابت: ۶۳۰۰۵۵۵ تلفن همراه: ایمیل: babayi.iraj@yahoo.co آدرس: -تبریز - نرسیده به پلیس راه مرند
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 :

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 شغل :	
اپراتور تولید الکل ها	
شرح شغل	
<p>اپراتور تولید الکل ها در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل تهیه متانول از طریق واکنش گاز سنتز و بهره برداری از واحد تولید الکل صنعتی و کنترل فرایند تولید اتانول در واحد فرمانتاسیون و آنالیز خوراک (ترکیبات قندی، نشاسته ای و سلولزی) را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی شاغل در کارخانجات شیمیایی مثل تولید فرمالدئید، اسید استیک، MTBE، حلال صنعتی و بخش پتروشیمی شرکت پالایش و پخش فراورده های سوختی، بخش خطوط انتقال گاز جهت جلوگیری از تشکیل هیدرات، بخش نفت گل حفاری در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی، شیمی کاربردی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۵۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۹۱ ساعت
- کارورزی	: ۱۶ 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	
- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در مجتمع های پتروشیمی	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

کنترل بخش راکتوری و جداسازی واحدهای تولید الکل متانول و اتانول

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Operator of Alcohol Synthesis

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

تکنسین فرآیند تولید الکل 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 اپراتور تولید الکل ها

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	تحلیل شیمی الکل ها
۲	تهیه متانول از طریق واکنش گاز سنتز
۳	تهیه الکل صنعتی از اتیلن به روش مستقیم
۴	تهیه الکل صنعتی از اتیلن به روش غیر مستقیم
۵	تولید اتانول از ملاس (چغندر قند و نیشکر) به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
۶	تولید اتانول از ترکیبات نشاسته دار به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
۷	تولید اتانول از ترکیبات سلولزی به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تحلیل شیمی الکل ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور			۱	دانش : - شیمی الکل ها - گروه عاملی هیدروکسی - سیستم IUPAC - پیوند هیدروژنی - الکل ها بعنوان اسید و باز
		۲		مهارت : - نام گذاری الکل ها - ترسیم ساختار الکل ها - خواص ساختاری و فیزیکی الکل ها - برآورد قدرت اسیدی الکل ها
		۲		نگرش : - تطبیق با استانداردهای سیستم IUPAC
		۲		ایمنی و بهداشت :
		۲		توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه متانول از طریق واکنش گاز سنتز
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۷	۲۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - گاز سنتز
- دیتا پروژکتور			۱	- شیمی واکنش
- ماکت واحد متانول			۲	- کاتالیست فرایند - Process Description
- ماکت واحد متانول	۶			مهارت : - تهیه گاز سنتز
- متانول گرید تجاری				• از طریق Steam Reforming • از طریق Gasification
	۳			- کنترل واحد حذف ناخالصی ها
	۳			- کنترل بخش واکنش واحد
	۳			- کنترل بخش جداسازی واحد
	۲			- آنالیز مشخصات محصول متانول تولیدی
	نگرش : - توجه به تولید داخلی متانول			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از تماس بخارات متانول با چشم، پوست و نیز اشتشمام آن - جلوگیری از اشتعال متانول در مخازن ذخیره			
	توجهات زیست محیطی : - کاهش آلاینده های زیست محیطی بخش تولید گاز سنتز			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه الکل صنعتی از اتیلن به روش مستقیم
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۷	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش : - اتانول (الکل صنعتی) - واکنش استری شدن / هیدرولیز اتیلن - کاتالیست اسید فسفوریک - Quench - Contactor - Scrubber - Refining and Dehydration
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت واحد اتانول - اتانول گرید تجاری - اتانول گرید سوخت			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱	مهارت : - سنتز اتانول از طریق آبدهی مستقیم اتیلن - کنترل دما و فشار راکتور تولید اتانول از اتیلن - کنترل نسبت آب به اتیلن - آنالیز خلوص خوراک اتیلن ورودی - کنترل دبی جریان سدیم هیدروکسید به بخش Quench - برگردان اتیلن واکنش نداده به راکتور به کمک Contactor - تصفیه جریان محصول از گازها در واحد Scrubber
		۴ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۳		



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه الکل صنعتی از اتیلن به روش مستقیم
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - توجه به تولید داخلی اتانول			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - استفاده از اتانول به عنوان سوخت در خودروها جهت کاهش آلودگی هوا			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه الکل صنعتی از اتیلن به روش غیر مستقیم
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش: - فرایند هیدراسیون غیر مستقیم اتیلن - کاتالیست اسید سولفوریک - Absorber - Vent Scrubber - Hydrolyser
- دیتا پروژکتور			۱	
- ماکت واحد اتانول			۱	
- اتانول گرید تجاری			۱	
- اتانول گرید سوخت				مهارت: - آنالیز خلوص خوراک اتیلن ورودی - کنترل راکتور - آبدهی یا هیدرولیز مونو و دی اتیلن سولفات - جداسازی اتانول از اسید سولفوریک رقیق در برج تقطیر - غلیظ سازی دوباره کاتالیست اسید سولفوریک و باز گردان آن به فرایند - بهره برداری از فرایند هیدراسیون مستقیم اتیلن بدون نیاز به اسید سولفوریک
	۱			
	۴			
	۱			
	۴			
	۴			
	۱			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه الکل صنعتی از اتیلن به روش غیر مستقیم
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - ارزیابی روند تکنولوژی های موجود در زمینه سنتز متانول			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهیه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - استفاده از اتانول به عنوان سوخت در خودروها جهت کاهش آلودگی هوا			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ملاس (چغندر قند و نیشکر) به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۱۲	۱۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۲	دانش : Fermentation -
- دیتا پروژکتور			۲	- ترکیبات قنددار
- فرمانتور				• ملاس نیشکر
- ملاس نیشکر				• ملاس چغندر قند
			۱	- قند قابل تبدیل به الکل
			۱	- واکنش تخمیر و تولید الکل از شکر
			۱	- میکروارگانیسم (مخمر) مورد استفاده در فرآیندهای صنعتی مخمر خمیر مایه نانوائی (Baker's yeast) یا (Saccharomyces cerevisiae)
				مهارت :
	۲			- برآورد قند قابل تبدیل به الکل
	۲			- رقیق کردن ملاس با آب
	۲			- تخمیر به کمک مخمر و تبدیل به الکل
	۲			- بهره برداری از فرایند تخمیر و تولید الکل از شکر
	۲			- برآورد میزان تولید الکل از هر کیلوگرم شکر موجود در ملاس
	۲			- افزایش راندمان فرایند تخمیر



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ملاس (چغندر قند و نیشکر) به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : Scale up فرایند تولید اتانول از طریق فرمانتور			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - استفاده از اتانول به عنوان سوخت در خودروها جهت کاهش آلودگی هوا			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات نشاسته‌دار به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۸	۱۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - فرمانتور - تفاله حبوبات و غلات			۲	دانش : Fermentation - - ترکیبات نشاسته‌دار • غلات (گندم - ذرت) • سیب‌زمینی - مونومر گلوکز - واکنش تخمیر و تولید الکل از شکر
			۲	
		۴		مهارت : - شکستن نشاسته پلیمری به مونومرهای گلوکز اولیه • روش اسیدی (اسید سولفوریک) • روش آنزیمی (آنزیم آلفا - آمیلاز) - تبدیل گلوکز حاصله از مرحله اول به الکل توسط مخمرها - افزایش راندمان فرایند تخمیر
		۲	۲	
	نگرش : - احداث کارخانجات تولید اتانول به عنوان سوخت با استفاده از ترکیبات نشاسته دار			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات نشاسته‌دار به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - استفاده از اتانول به عنوان سوخت در خودروها جهت کاهش آلودگی هوا - جلوگیری از آلودگی خاک			



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات سلولزی به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۲	دانش : Fermentation -
- دیتا پروژکتور			۲	- ترکیبات سلولزی
- فرمانتور				• چوب
- خمیر کاغذ				• ضایعات کشاورزی
			۱	• ضایعات جنگل‌ها
			۲	• زباله‌های جامد شهری
				• کاغذ بازیافتی
			۱	- لیگنو سلولز
				- واحد هیدرولیز
				• روش اسیدی
				• روش آنزیمی
				- واکنش تخمیر و تولید الکل



استاندارد آموزش اپراتور تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات سلولزی به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۴		مهارت : - تولید الکل از ترکیبات لیگنوسلولزی - بهره برداری از واحد هیدرولیز - شکستن زنجیره پلیمرهای سلولز و همی سلولز به منومرهای آنها - تخمیر محلول قند حاصله از مرحله قبلی
		۴		نگرش : - توجه به خوراک های بیومس و ضایعاتی در جهت سنتز اتانول
		۲		ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار
		۴		توجهات زیست محیطی : - استفاده از اتانول به عنوان سوخت در خودروها جهت کاهش آلودگی هوا - جلوگیری از آلودگی خاک



- 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 واحد متانول	آزمایشگاهی	یک دستگاه	
۷	ماکت واحد اتانول	آزمایشگاهی	یک دستگاه	
۸	کپسول آتش نشانی	پودر خشک	یک عدد	
۹	جعبه کمک های اولیه		یک جعبه	
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	فلش مموری	با فضای حداقل یک گیگا بایت	۱ عدد هر نفر	
۲	متانول	گرید تجاری	سه گالن	
۳	اتانول	گرید سوخت Fuel grade	سه گالن	
4	الکل صنعتی	Premium grade	سه گالن	
5	حبوبات و غلات (corn)	تفاله و ضایعات آنها	3.3Kg/ 1 kg ethanol	
6	ملاس نیشکر	تفاله مربوط به کارخانجات تولید قند و نیشکر	4 kg/ 1 kg ethanol	
7	خمیر کاغذ pulp	ضایعات کارخانجات تهیه کاغذ	12kg/ 1 kg ethanol	

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	دماسنج	جیوه ای - از صفر تا سیصد درجه سیلسیوس	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	Encyclopedia of Chemical Technology (Volume 9 and Volume 16)	Kirk-Othmer		4 th edition		John Wiley
۲	Chemical and Process Design Handbook	James G. Speight		2002		McGraw Hill
3						
4						
5						

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

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
1	شیمی الی	۱۳۸۲	ولهارد	صادقی، سعیدی، هروی	اصفهان	دانشگاه اصفهان	
2							
3							
4							
5							



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

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