

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل تکنسین فرایند تولید الکل ها

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شغل

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

۳۱۱۱/۰۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۳۱۱۱/۰۱

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 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	دکتری	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	دکتری	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



نام شغل :	
تکنسین فرآیند تولید الکل ها	
شرح شغل	
<p>تکنسین فرآیند تولید الکل ها در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل بهره برداری از واحد Steam Reforming جهت تهیه متانول، تولید اتانول یا الکل صنعتی به دو روش سنتزی و تخمیری را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی شاغل در کارخانجات تولید الکل جهت مصارف دارویی، آرایشی، خوش بو کننده ها، پلاستیک ها، نرم کننده ها و حلال های صنعتی در صنایع پایین دستی، رزین ها، چسب ها، فرمالدئیدها، ضدیخ، تولید DME، تولید پروپیلن (MTP) و تولید الفین ها (MTO) در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی یا 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	: ۵۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۸۵ ساعت
- کارورزی	: ۱۵ 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 زمینه تولید الکل</p>	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Technician of Alcohol Production Process

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

ایراتور 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 تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	تحلیل شیمی متانول و اتانول
۲	بهره برداری از واحد Steam Reforming جهت تهیه متانول
۳	تهیه متانول از زغال سنگ و نفت کوره
۴	تولید الکل صنعتی به روش سنتزی
۵	آبدهی مستقیم اتیلن جهت سنتز اتانول
۶	تولید اتانول از ملاس (چغندر قند و نیشکر) به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
۷	تولید اتانول از ترکیبات نشاسته دار به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
۸	تولید اتانول از ترکیبات سلولزی به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
۹	بالا بردن درجه خلوص اتیل الکل
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تحلیل شیمی متانول و اتانول
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - خواص فیزیکی متانول
- دیتا پروژکتور			۱	- خواص فیزیکی اتانول
- ماکت آزمایشگاهی			۱	- شیمی متانول
واحد متانول			۱	- شیمی اتانول
- ماکت آزمایشگاهی		۴		مهارت : - آنالیز واکنش های متانول و اتانول
واحد اتانول				<ul style="list-style-type: none"> • آبگیری • هیدروژن گیری • اکسیداسیون • استری شدن
		۲		- تحلیل خواص فیزیکی و شیمیایی متانول و اتانول
				نگرش : - یافتن نکات موثر در واکنش های مورد نظر
				ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از پخش بخار الکل در هوا (بویژه متانول) - پرهیز از مسمومیت
				توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی محیط زیست با متانول



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد Steam Reforming جهت تهیه متانول
	جمع	عملی	نظری	
	۱۹	۱۲	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی واحد متانول - متانول گرید تجاری			۱	دانش : - خوراک واحد • گاز طبیعی • نفت - Steam Reformer - سموم کاتالیست - کمپرسور - برج تقطیر متانول - اصول بهره برداری از واحد فرایندی متانول
			۲	مهارت : - انجام عملیات تبخیر نفتا قبل از واحد حذف گوگرد - خالص ساز خوراک گاز طبیعی و نفتا در واحد هیدرو دی سولفوریزاسیون - تولید گاز سنتز - کنترل عملکرد کمپرسور - سنتز متانول - خالص سازی متانول



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد Steam Reforming جهت تهیه متانول
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - توجه به تولید داخلی متانول			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از تماس بخارات متانول با چشم، پوست و نیز استشمام آن - جلوگیری از اشتعال متانول در مخازن ذخیره			
	توجهات زیست محیطی : - کاهش آلاینده های زیست محیطی بخش تولید گاز سنتتر			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه متانول از زغال سنگ و نفت کوره
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - خوراک • زغال سنگ • نفت کوره
- دیتا پروژکتور			۱	- واکنش اکسیداسیون جزئی
- ماکت آزمایشگاهی			۱	- دیگ بخار
واحد متانول			۱	- واحد حذف کربن و گوگرد
- متانول گرید تجاری			۱	- واحد CO Shift
			۱	- واحد حذف CO ₂
			۱	- واحد Heat Recovery
			۱	- واحد compression



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تهیه متانول از زغال سنگ و نفت کوره
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۱		مهارت : - آنالیز خوراک
		۱		- کنترل تزریق جریان اکسیژن به واحد اکسیداسیون جزئی
		۱		- کنترل دمای دیگ بخار
		۱,۵		- بهره برداری از واحد حذف کربن
		۱,۵		- بهره برداری از واحد حذف گوگرد
		۱,۵		- بهره برداری از واحد CO Shift
		۱,۵		- بهره برداری از واحد حذف دی اکسید کربن
		۱,۵		- بازیابی حرارتی از پلان
		۱,۵		- سنتز متانول
				نگرش : - بازنگری بر واحدهای تولید متانول از خوراک زغال سنگ و امکان سنجی آن در ایران
				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 تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید الکل صنعتی به روش سنتزی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۰	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - اتانول (الکل صنعتی)
- دیتا پروژکتور			۱	- فرایند هیدراسیون غیر مستقیم اتیلن
- ماکت واحد اتانول			۱	- کاتالیست اسید سولفوریک
- اتانول گرید تجاری			۱	- Absorber
- اتانول گرید سوخت			۱	- Vent Scrubber
				- Hydrolyser
				مهارت :
		۱		- آنالیز خلوص خوراک اتیلن ورودی
		۲		- کنترل راکتور
		۱		- آبدهی یا هیدرولیز مونو و دی اتیلن سولفات
		۲		- جداسازی اتانول از اسید سولفوریک رقیق در برج تقطیر
		۲		- غلیظ سازی دوباره کاتالیست اسید سولفوریک و باز گردان آن به فرایند
		۲		- بهره برداری از فرایند هیدراسیون مستقیم اتیلن بدون نیاز به اسید سولفوریک



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید الکل صنعتی به روش سنتزی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - ارزیابی و بهبود روند تکنولوژی های موجود در زمینه سنتز اتانول			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - رعایت ملاحظات (HSE (Health, Safety and Environment			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: آبدهی مستقیم اتیلن جهت سنتز اتانول
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - فرایند آبدهی مستقیم اتیلن در فاز بخار
- دیتا پروژکتور			۱	- کاتالیست اسید فسفریک
- ماکت آزمایشگاهی			۱	- سینتیک واکنش های انجام گرفته در داخل راکتور
واحد اتانول		۲		مهارت : - بهره برداری از واحد تهیه اتانول از اتیلن به روش مستقیم
- اتانول گرید تجاری		۲		- بررسی اثر متغیرهای فرایند
- اتانول گرید سوخت		۲		- کنترل راکتور
		۱		- کنترل نسبت آب به اتیلن
		۱		- آنالیز خلوص خوراک اتیلن ورودی
		۱		- کنترل دبی جریان سدیم هیدروکسید به بخش Quench
		۱		- برگردان اتیلن واکنش نداده به راکتور به کمک Contactor
		۲		- تصفیه جریان محصول از گازها در واحد Scrubber
				نگرش : - توجه به تولید داخلی اتانول - بهینه سازی فرایند



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: آبدهی مستقیم اتیلن جهت سنتز اتانول
	جمع	عملی	نظری	
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 :			
	- رعایت ملاحظات HSE (Health, Safety and Environment)			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند 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	
	۱۵	۹	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه - دیتا پروژکتور - فرمانتور - ملاس نیشکر			۱ ۲ ۱ ۱ ۱	دانش : - تخمیر (Fermentation) - ترکیبات قنددار • ملاس نیشکر • ملاس چغندر قند • خرما - قند قابل تبدیل به الکل - واکنش تخمیر و تولید الکل از شکر - میکروارگانیسم (مخمر) مورد استفاده در فرآیندهای صنعتی • مخمر خمیر مایه نانوائی (Baker's yeast) یا (Saccharomyces cerevisiae)
			۱ ۲ ۲ ۲ ۱ ۱	مهارت : - برآورد قند قابل تبدیل به الکل - رقیق کردن ملاس با آب - تخمیر به کمک مخمر و تبدیل به الکل - بهره برداری از فرایند تخمیر و تولید الکل از شکر - برآورد میزان تولید الکل از هر کیلوگرم شکر موجود در ملاس - افزایش راندمان فرایند تخمیر



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند 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	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - افزایش ظرفیت تولید اتانول از ملاس نیشکر - 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 : - رعایت ملاحظات استانداردهای HSE			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات نشاسته‌دار به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - فرمانتور - تفاله حبوبات و غلات			۱	دانش : Fermentation - - ترکیبات نشاسته‌دار • غلات (گندم - ذرت) • سیب‌زمینی - مونومر گلوکز - واکنش تخمیر و تولید الکل
		۲		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 فرآیند تخمیر
		۲		نگرش : - احداث کارخانجات تولید اتانول به عنوان سوخت با استفاده از ترکیبات نشاسته دار
		۲		
				ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار
				توجهات زیست محیطی : - رعایت ملاحظات استانداردهای HSE - جلوگیری از آلودگی خاک



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات سلولزی به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۰	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : Fermentation -
- دیتا پروژکتور			۱	- ترکیبات سلولزی
- فرمانتور				• چوب
- خمیر کاغذ				• ضایعات کشاورزی
				• ضایعات جنگل‌ها
				• زباله‌های جامد شهری
				• کاغذ بازیافتی
			۱	- لیگنو سلولز (Lignocellulose cake)
			۱	- واحد Hydrolyzer
				• روش اسیدی
				• روش آنزیمی
			۱	- واحد Neutralizer
			۱	- واحدهای جداسازی
			۱	- واکنش تخمیر و تولید الکل



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: تولید اتانول از ترکیبات سلولزی به روش تخمیر یا فرمانتاسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۰	۱۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - شکستن زنجیره پلیمرهای سلولز و همی سلولز به منومرهای آنها - کنترل واحد هیدرولیز - برآورد میزان دبی کلسیم کربنات در واحد Neutralizer - کنترل واحد جداسازی Gypsum - تخمیر محلول قند حاصله از مرحله قبلی - کنترل واحد جداسازی نهایی
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - توجه به خوراک های بیومس و ضایعاتی در جهت سنتز اتانول
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت ملاحظات استانداردهای HSE - جلوگیری از آلودگی خاک



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الکل ها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی: بالا بردن درجه خلوص اتیل الکل
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی - واحد اتانول			۱	دانش : - اتیل الکل (آب ۴٪) - برج تقطیر اتیل الکل - Benzene Makeup - اصول آب گیری از اتیل الکل خام (محلول آبی الکل)
			۱	
			۱	
			۱	
- اتانول گرید تجاری (190 Proof) - اتانول گرید سوخت		۲		مهارت : - آب گیری از اتیل الکل خام (محلول آبی الکل) - تهیه الکل ۱۰۰٪ - کنترل برج تقطیر - محاسبه میزان دبی بنزن ورودی به برج جداسازی
		۲		
		۲		
		۲		
	نگرش : - تهیه محلول الکل صنعتی با خلوص مختلف طبق استاندارد Proof برای رقابت در بازار جهانی			
	ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از اشتعال پذیری بخارات اتانول در مخازن ذخیره و حین حمل و نقل - تهویه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - رعایت ملاحظات 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 متانول	آزمایشگاهی	یک دستگاه	
۷	ماکت آزمایشگاهی واحد اتانول	آزمایشگاهی	یک دستگاه	
۸	ماکت آزمایشگاهی واحد متانول	آزمایشگاهی	یک دستگاه	
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	فلش مموری	با فضای حداقل یک گیگا بایت	۱ عدد هر نفر	
۲	متانول	گرید تجاری	یک گالن	
۳	اتانول	گرید سوخت Fuel grade	یک گالن	
4	الکل صنعتی	190-Proof	یک 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	
۸	لباس کار		15 عدد	
9	کفش ایمنی و ماسک		15 عدد	
10	عینک و دستکش مخصوص		15 عدد	

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	مدرج از ۰ تا ۱۰۰ درجه سلسیوس	یک عدد	
۲	فشارسنج	بوردن گیج محدوده فشار یک تا ۵۰ بار	یک عدد	
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		4th edition		John Wiley
۲	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 / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	شیمی الی	۱۳۸۲	ولهارد	صادقی، سعیدی، هروی	اصفهان	دانشگاه اصفهان	
۲							



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1. <http://www.aspentech.com/>
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	ASPEN-Icaru	شرکت Aspen		
۲	HYSYS	شرکت Aspen		
۳	ASPEN PLUS	شرکت Aspen		